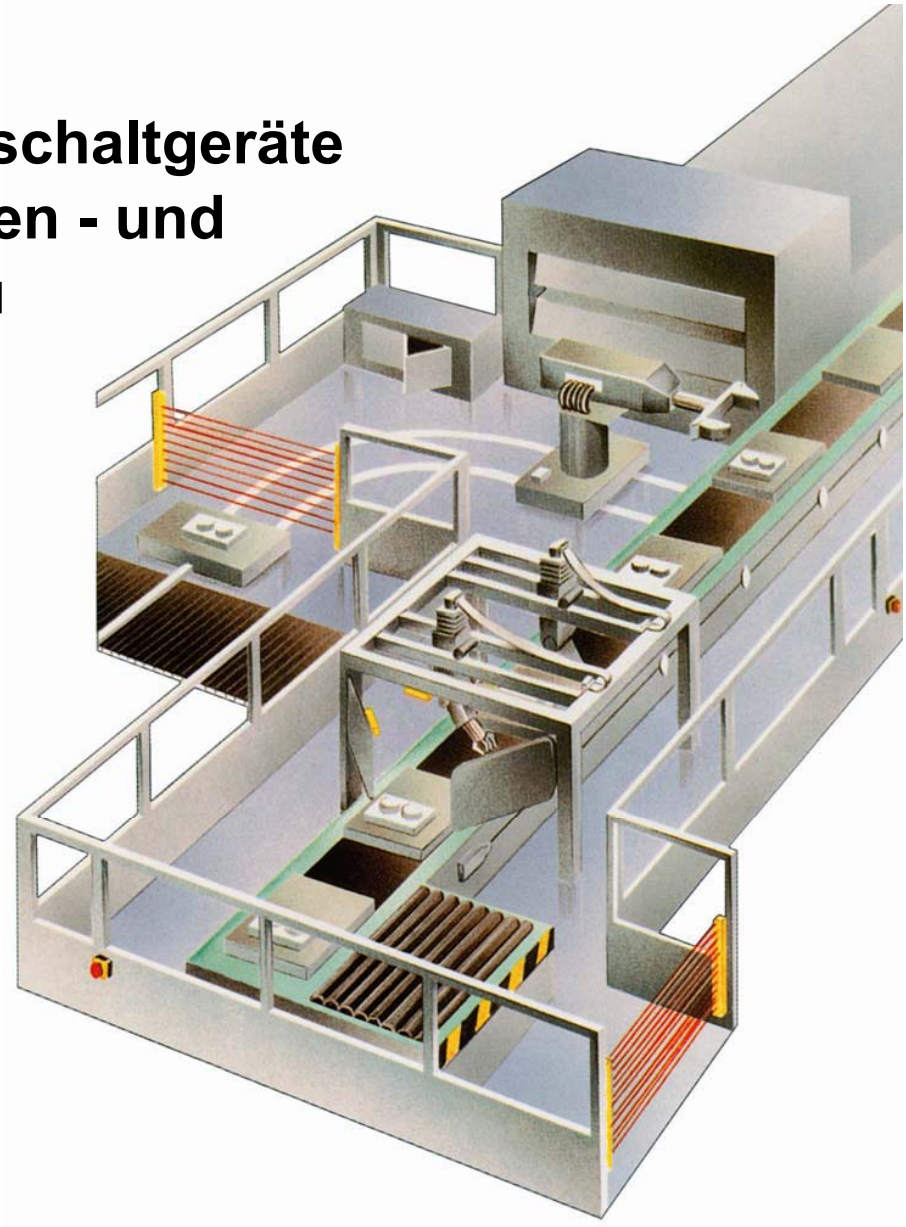
LUCOM GmbH * Ansbacher Str. 2a * 90513 Zirndorf * Tel. 09127/59 460-10 * Fax. 09127/59 460-20 * www.lucom.de

9. Auflage

tiesse automation & safety

Anwenderhandbuch

Sicherheitsschaltgeräte im Maschinen - und Anlagenbau



mit
ca. 200
Applikationen
Ausgabe 2008

Applikationen für

- Lichtschranken
- Lichtgitter
- Muting
- Sicherheitsmatten / Leisten
- Not-Aus
- Schutztürwächter
- Erweiterungsmodule
- Zwei-Hand-Bedienrelais
- Sicherheitstechnik an Bussystemen
- etc.

ETHERNET ASi INTERFACE CANopen INTERBUS DeviceNet PROFIBUS PROCESS FIELD BUS

LUCOM GmbH * Ansbacher Str. 2a * 90513 Zirndorf * Tel. 09127/59 460-10 * Fax. 09127/59 460-20 * www.lucom.de

Impressum

Herausgeber	riese electronic gmbh Junghansstrasse 16 D-72160 Horb Tel.: 07451/5501-0 Fax.: 07451/5501-70 e-mail: info@automation-safety.de Internet: www.automation-safety.de
Stand	04.März 2008
Datei	H:\user\entwick\Prospekte-Dokumente\Handbuch\2008\deutsch\Handbuch_DO_04.03.08.doc

Für jeden Hinweis bzw. für Verbesserungsvorschläge sind wir sehr dankbar.

Kopien für innerbetriebliche Verwendung dürfen angefertigt werden.

Alle Rechte an dieser Schrift sind dem Herausgeber vorbehalten. Bei der Zusammenstellung von Texten und Abbildungen wurde mit größter Vorsicht vorgegangen. Trotzdem können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden.

Der Herausgeber kann für fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Anwenderhandbuch Schutzgebühr : 10,- Euro / Exemplar

Inhaltsverzeichnis

A Einführung 5

B Normenüberblick 6

1 Normenüberblick 6
1.1 Normentypen 6
2 Die Ablösung der EN 954-1 9
3 Bestimmung der Sicherheitsanforderungen 9
3.1 Maschinensicherheit 9
3.2 Funktionale Sicherheit 9
3.2.1 Funktionale Sicherheit – die einzelnen Schritte 10
3.2.2 Beziehung zwischen PL und SIL 12
3.2.3 Beziehung zwischen den Kategorien, DC, $MTTF_d$ und PL 12

C Wichtige B2-Normen 13

1 Not-Aus Funktion nach DIN EN418 13
2 Stop-Funktionen nach DIN EN 60204 Teil 1 13

D Wichtige Begriffe 14

E Spezifikationen einsetzbarer riese-electronic Sicherheitsrelais 18

1 Not-Aus-Funktionen 18
2 Bewegliche Verdeckungen / Schutztüren nach EN 1088 20
3 Spezifikationen der einsetzbaren Schutztürwächter der Firma riese electronic 21
4 Zweihandbedienung nach DIN EN 574 24
5 Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen nach DIN EN 61496-1 27
6 Sicherheitsmatten nach EN 1760 33
7 Erweiterungsmodule 36
8 Schützkombinationen 37
9 Sicherheit am BUS 40
10 Sicherheitskombinationen / Verknüpfungen 41

F Applikationen mit riese Sicherheitsrelais 42

1 Anwendungsbeispiele für - Not-Aus-Schaltrelais 42
- Schutztürwächter
a) SAFE 1 42
b) SAFE 2 / SAFE 2.1 44
c) SAFE 4 / SAFE 4.1 46
d) SAFE 5 / SAFE 5.1 48
e) SAFE S.6 / SAFE S.10 50
f) RS-NAGP 53
g) RS-NAGMP / RS-NAGMP.1 56
h) RS-NAGV 61
i) SAFE C1 63
2 Anwendungsbeispiele für - Not-Aus-Schaltrelais 65
- Schütztürwächter
- Sicherheitsfussmatten, Sicherheitsleisten
a) SAFE CM 65
b) SAFE M 67
c) SAFE 2. 2 68
d) RS-NAGA / RS-NAGAO 69

3 Anwendungsbeispiele für - Not-Aus-Schaltrelais/Schutztürwächter mit Zeitverzögerung 72
a) SAFE TA / TN / TR / TU 72
b) SAFE T ON 73
c) RS-NAGT / RS-NAGT.1 74
4 Anwendungsbeispiele für - Zweihandbedienrelais 78
a) SAFE CZ 78
b) SAFE Z.2 80
c) SAFE Z 81
d) RS-NAGZ 81
5 Anwendungsbeispiele für - Nachschaltgeräte für Lichtschranken / -gitter 82
a) SAFE CL 82
b) SAFE L.2 85
c) SAFE L / SAFE L.1 86
d) RS-NAGL (mit Querschlusssicherheit) 87
6 Anwendungsbeispiele für - Multifunktionsrelais 89
a) SAFE Flex 89
7 Anwendungsbeispiele für - Muting 98
a) Grundverdrahtung einer Mutingsteuerung NAGU/NAGU.1/NAGU.1b 98
b) Grundverdrahtung einer Mutingsteuerung NAGU.2f 98
c) RS-NAGU.1b Mutingcontroller mit Feldbusanbindung 133
d) RS-NAGU.12 Mutingcontroller Sicherheitskategorie 2 135
8 Anwendungsbeispiele für - Erweiterungsmodule 137
a) SAFE X4/X4.1 137
b) RS-NAGX5 / RS-NAGX5.1 137
9 Anwendungsbeispiele für - Industrieschaltrelais 140
a) SAFE IRZ.2 140
10 Anwendungsbeispiele für - Inline Geräte 141
a) SAFE IL1 142
b) SAFE ILL 144
c) SAFE ILZ 146
d) SAFE IL2 147
11 Anwendungsbeispiele für - Bus Module 148
a) AS-Interface 148
b) Interbus 150

G Sonstiges 151

1 Stichwortverzeichnis 151
2 Sicherheitsrelais 152
3 Infos zum Geschäftsbereich EMS (electronic manufacuring services): 152
4 Zeitrelais 153
5 Messrelais 153

A Einführung

Über das Buch:

Die Sicherheit von Maschinen und Anlagen ist in aller Munde. Begriffe wie CE-Zeichen, Normung und Maschinenrichtlinie finden laufend Verwendung. Die Sicherheitsbestimmungen erfahren eine kontinuierliche Erweiterung. Durch die gleichfalls angestrebte EU-Harmonisierung der Normen und Vorschriften muss der entsprechende Sicherheitsstandard ständig erweitert und angepasst werden.

Dieses Anwenderhandbuch soll einen Überblick über die wichtigsten allgemeinen Normen, Begriffe und die einzelnen B2-Normen geben. Dieses theoretische Wissen wird vertieft anhand von Applikationen aus verschiedenen Anwendungen von Sicherheitsrelais.

Dieses Anwenderhandbuch dient als Schulungsunterlage und Nachschlagewerk.

Über riese electronic:

Die riese electronic gmbh wurde 1958 gegründet und beschäftigt an den Standorten Horb a.N. (Baden-Württemberg) und Zeulenroda (Thüringen) zusammen ca.120 Mitarbeiter.

Die Geschäftsbereiche bestehen aus der Entwicklung, Produktion und dem Vertrieb folgender Produktlinien:

- Sicherheitsrelais (schon seit 1990)
- Zeit- und Messrelais
- kundenspezifische Entwicklung und Produktion von elektronischen Baugruppen
  (riese electronic produziert Schaltgeräte unter dem Namen und Logo namhafter Firmen: Brandlabeling)

Die ausgeprägte Orientierung des Unternehmens an Innovation und Kundennutzen zeigt sich u.a. an folgenden Entwicklungen und Auszeichnungen:

- 1963: Erste programmierbare Steuerung der Welt für Stanzautomaten
- 1966: Erster elektronischer Fahrkartenautomat der Welt
- 1979: Auszeichnung als „Das mittelständische innovative Unternehmen des Jahres 1979“
- .....
- 1998: Kleinstes Sicherheitsrelais der Welt (SAFE 1 und SAFE 2),
  Erstes Sicherheitsrelais der Welt mit 10A im 45mm Gehäuse
- .....
- 2007: Gerätefamilie SAFE C vorgestellt
- 2008: 50 Jahre riese electronic gmbh

Seit 1995 ist das Qualitätsmanagementsystem der riese electronic gmbh nach DIN ISO 9001:2000 zertifiziert. Dies garantiert ein gleich bleibend hohes Qualitätsniveau der Produkte und der Dienstleistungen.

Firmenansicht :
Stammwerk Horb a.N.

B Normenüberblick

1 Normenüberblick

Die folgenden Ausführungen beziehen sich ausschließlich auf die EG Maschinen-Richtlinie. Die Kernforderung der Maschinenrichtlinie ist, dass Maschinen die Sicherheit und Gesundheit von Personen (und ggf. von Haustieren und Gütern) bei angemessener Installierung, Wartung und bestimmungsgemäßer Verwendung nicht gefährden dürfen. Maschinen müssen die für die Maschinenart einschlägigen grundlegenden Sicherheits- und Gesundheits-Anforderungen nach Anhang 1 der Maschinen-Richtlinie erfüllen. Der Begriff "bestimmungsgemäße Verwendung" ist in der DIN EN ISO 12100 Teil 1 definiert, der gesamte Anhang 1 der Maschinenrichtlinie ist als Anhang A der DIN EN ISO 12100 Teil 2 angefügt.

Der Anhang 1 der Maschinenrichtlinie beinhaltet die Anforderungen an das Sicherheits-Konzept einer Maschine, für die nicht zu beseitigenden Gefahren sind die notwendigen Schutzmaßnahmen zu treffen.

Nur für das nicht zu beseitigende Restrisiko darf auf eine Spezialausbildung und persönliche Schutzausrüstung zurückgegriffen werden.

1.1 Normentypen

Die europäischen Sicherheitsnormen sind hierarchisch gegliedert.
Es gibt Normen Typ A, B1, B2 und C:

Typ A - Normen (Sicherheits-Grundnormen)

Enthalten Grundbegriffe, Gestaltungsleitsätze und allgemeine Aspekte, die für alle Maschinen, Geräte und Anlagen gelten.

Beispiele:

DIN EN ISO 12100 1/2	Sicherheit von Maschinen-Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze
EN 1050	Sicherheit von Maschinen – Leitsätze zur Risikobeurteilung, nicht mehr gültig, ersetzt durch EN ISO 14121-1
EN ISO 14121-1	Sicherheit von Maschinen – Teil 1: Leitsätze, Ersatz für EN 1050
EN/IEC 61508	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer programmierbarer elektronischer Systeme

Typ B - Normen (Sicherheitsgruppennormen)

Behandeln einen Sicherheitsaspekt oder eine Art von sicherheitsbedingten Einrichtungen, die für eine ganze Reihe von Maschinen, Geräten und Anlagen verwendet werden können.

Typ B1 - Normen

Beziehen sich auf spezielle Sicherheitsaspekte (z.B. Sicherheitsabstände, Oberflächentemperaturen, Lärm)

Beispiele:

EN ISO 13849-1	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen, Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze
EN 954	Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen, Übergangsfrist: gültig bis November 2009
EN 62061	Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme
EN 60204-1	Elektrische Ausrüstung von Maschinen

Typ B2 - Normen

Beziehen sich auf sicherheitsbedingte Einrichtungen (z.B. Zweihandschaltungen, Verriegelungen, Kontaktmatten, trennende Schutzeinrichtungen).

Beispiele:

EN 61496-1	Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen
EN 574	Zweihandschaltungen
EN 418	Not-Aus-Einrichtungen
EN 1088	Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutztüreinrichtungen
EN 1760-1/2	Sicherheitsmatten

Typ C - Normen (Maschinensicherheitsnormen)

Enthalten detaillierte Sicherheitsanforderungen für eine Maschine oder Gruppe von Maschinen.

Beispiele:

EN 415-4	Palettiermaschinen, Verpackungsmaschinen
EN 201	Kunststoff- und Spritzgießmaschinen
EN 775	Industrieroboter
EN 81-1	Aufzüge
EN 81-3	Kleingüteraufzüge
EN 115	Fahrtreppen und Fahrsteige
EN 692	Mechanische Pressen
EN 693	Hydraulische Pressen
EN12415	Drehautomaten

Weitere Beispiele für Produktnormen:

EN 8901	Kälteanlagen und Wärmepumpen Sicherheitstechnische Anforderungen
EN 474-1	Erdbaumaschinen
EN1889-1	Mobile Maschinen Lokomotiven
EN 791	Bohrgeräte
EN 815	Tunnelbohrmaschinen
EN ISO 11111	Textilmaschinen
EN 60204-31	Elektrische Ausrüstung Industriemaschinen

Normen für Feldbussysteme

Enthalten Anforderungen und Standards für Feldbussysteme.

Beispiele:

EN 61158	"Feldbus für industrielle Leitsysteme" Interbus
EN 50170	"Universelles Feldkommunikationssystem" Profibus
EN 50295	"Niederspannungsschaltgeräte - Steuerungs- und Geräte-Interface-Systeme-Aktuator Sensor Interface (AS-i)“
EN 50254	Kommunikationssubsystem mit hoher Effizienz für kleine Datenpakete
DIN EN 61158-2	Feldbus für industrielle Leitsysteme

Bei nachfolgenden Verlagen können die Normen bezogen werden:

Beuth-Verlag:	Beuth Verlag GmbH Berlin, 10772 Berlin Tel.: (0049-30) 2601-2260 Fax: (0049-30) 2601-1260
VDE-Verlag:	VDE-Verlag GmbH, 10625 Berlin Tel.: (0049-30) 348001-0 Fax: (0049-30) 3417093

2 Die Ablösung der EN 954-1

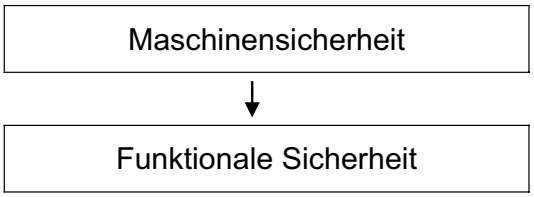
Bisher musste der Maschinenkonstrukteur nach der EN 954-1 (Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen, Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze) den Nachweis zur Einhaltung der allgemeinen Sicherheitsanforderungen entsprechend der europäischen Maschinenrichtlinie führen.

Diese Norm verlangte eine Risikoanalyse mit sich daraus ergebenden Sicherheitskategorien (B,1,2,3,4). Dabei steht B für niedrige bzw. fast keine Sicherheit und 4 für hohe Sicherheit. Anhand der sich ergebenden Sicherheitskategorie wählte der Maschinenkonstrukteur die Sicherheitsgeräte für seine Anlage aus.

Da die EN 954-1 programmierbare elektronische Systeme nur unzureichend und das Zeitverhalten (z.B. Testintervall, Lebensdauer) und die Ausfallwahrscheinlichkeit der Bauteile gar nicht berücksichtigte, wurde sie abgelöst. Die Nachfolgenormen **EN 13849-**1 (Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen, Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze) und **EN 62061** (Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme) schaffen Abhilfe und berücksichtigen die obigen Ansätze.

3 Bestimmung der Sicherheitsanforderungen

Der Ablauf gliedert sich in zwei Teile: Die Maschinensicherheit und die funktionale Sicherheit.

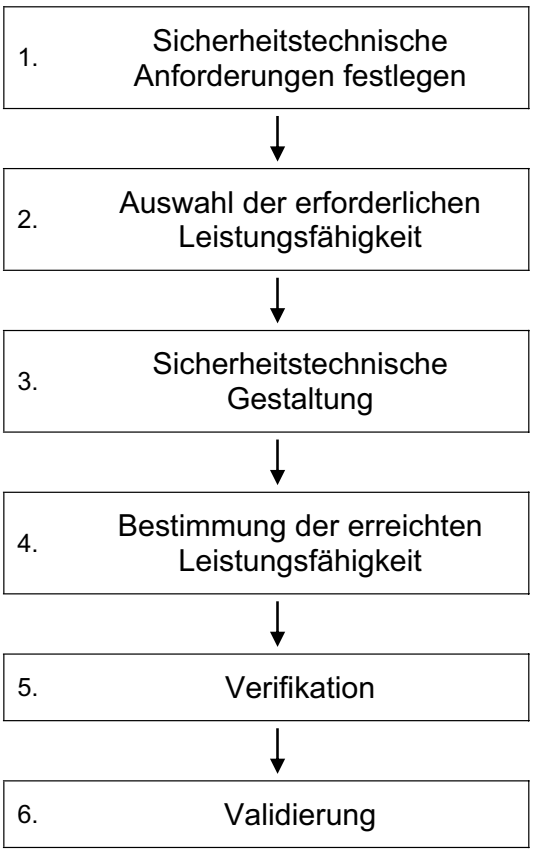


3.1 Maschinensicherheit

Nach erfolgter Risikobeurteilung nach EN ISO 14121-1 werden die Maßnahmen zur Reduzierung der ermittelten Risiken bestimmt. Daraufhin erfolgt eine Risikoreduzierung bis auf ein akzeptierbares Restrisiko.

3.2 Funktionale Sicherheit

Aus dem Ergebnis der Maschinensicherheit ergibt sich die funktionale Sicherheit. Sie kann in 6 Schritte eingeteilt werden:

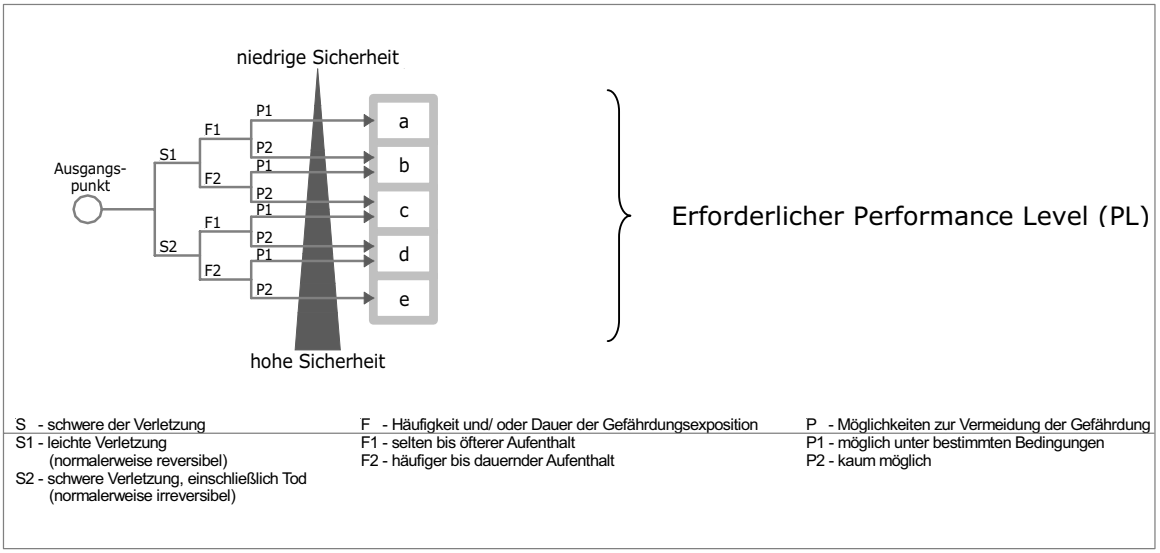


3.2.1 Funktionale Sicherheit – die einzelnen Schritte:

1. **Sicherheitstechnische Anforderungen festlegen**
   Es werden die geforderten Eigenschaften der Sicherheitsfunktion festgelegt z.B. BWS - Funktion mit automatischem Start, keine Gleichzeitigkeit, etc. und eine detaillierte Beschreibung mit den erforderlichen Schnittstellen zu den anderen Steuerungsteilen angefertigt.

2. **Auswahl der erforderlichen Leistungsfähigkeit**
   Die Bestimmung erfolgt über den Risikographen. Generell kann sie bei neuen Anlagen nach zwei möglichen Normen durchgeführt werden:

   EN 13849-1 (Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen, Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze)
   Über den Risikographen können alle sicherheitsrelevanten Funktionen bzw. Bereiche einer Maschine untersucht werden. Das Ergebnis ist der so genannte Performance Level / PL (***a*** - ***e***), der dann später bei der Auswahl der Schutzeinrichtungen und der dazugehörenden Komponenten inkl. der Verdrahtung benötigt wird.
   Dabei steht ***a*** für niedrige Sicherheit und ***e*** für hohe Sicherheit.



EN 62061 (Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme)
Über den Risikographen können alle sicherheitsrelevanten Funktionen bzw. Bereiche einer Maschine untersucht werden. Das Ergebnis ist der so genannte Safety Integrity Level / SIL (1 - 3), der dann später bei der Auswahl der Schutzeinrichtungen und der dazugehörenden Komponenten inkl. der Verdrahtung benötigt wird.
Dabei steht 1 für niedrige Sicherheit und 3 für hohe Sicherheit.

Auswirkungen und Schwere	S	Häufigkeit und Dauer	F	Wahrscheinlich-keit gef. Ereignis	W	Vermeidung	P	Klasse K (=F+P+W) 3-4	5-7	8-10	11-13	14-15
Tod, Verlust eines Auges oder Armes	4	≤ 1 h	5	häufig	5			SIL2	SIL2	SIL2	SIL3	SIL3
permanent, Verlust von Fingern	3	> 1 h - ≤ 1Tag	5	wahrscheinlich	4				AM	SIL1	SIL2	SIL3
reversibel, medizinische Behandlung	2	> 1 Tag - ≤ 2 Wo.	4	möglich	3	unmöglich	5			AM	SIL1	SIL2
reversibel, Erste Hilfe	1	> 2 Wo. - ≤ 1 Jahr	3	selten	2	möglich	3				AM	SIL1
		> 1 Jahr	2	vernachlässigbar	1	wahr-scheinlich	1					

AM = andere Maßnahmen empfohlen

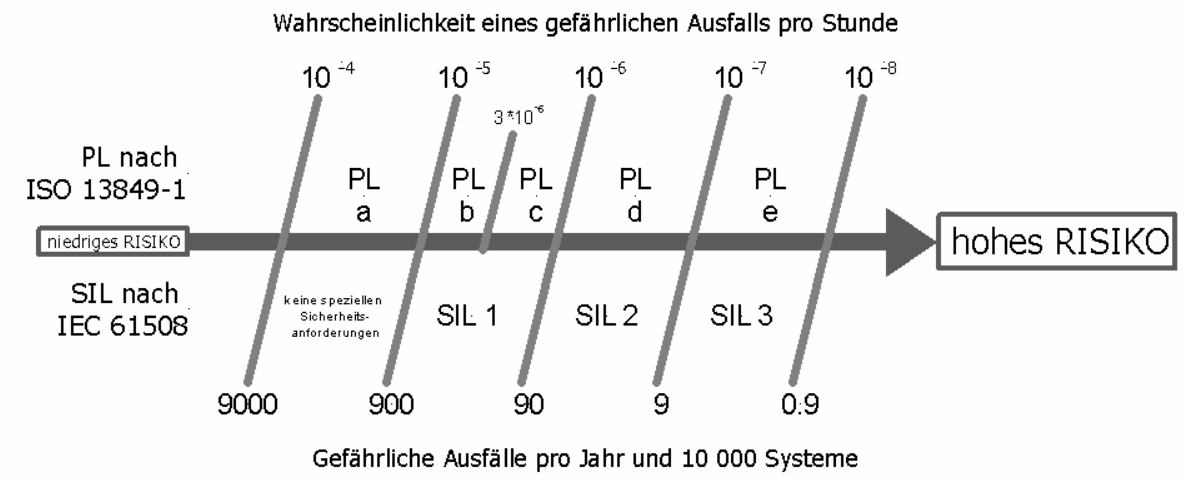
3. Sicherheitstechnische Gestaltung
Die unter Schritt 1. beschriebene Sicherheitsfunktion wird steuerungstechnisch entworfen. Es werden hierbei die einzelnen Komponenten bestimmt z.B. Sicherheitsrelais SAFE CL für die BWS-Funktion.

4. Bestimmung der erreichten Leistungsfähigkeit
Es wird die tatsächliche Leistungsfähigkeit der Sicherheitsfunktion ermittelt. Dabei wird die Sicherheitsfunktion in Sensoren, Logik und Aktoren aufgeteilt. Die zur Berechnung benötigten Kennwerte werden von den einzelnen Komponentenherstellern zu Verfügung gestellt.

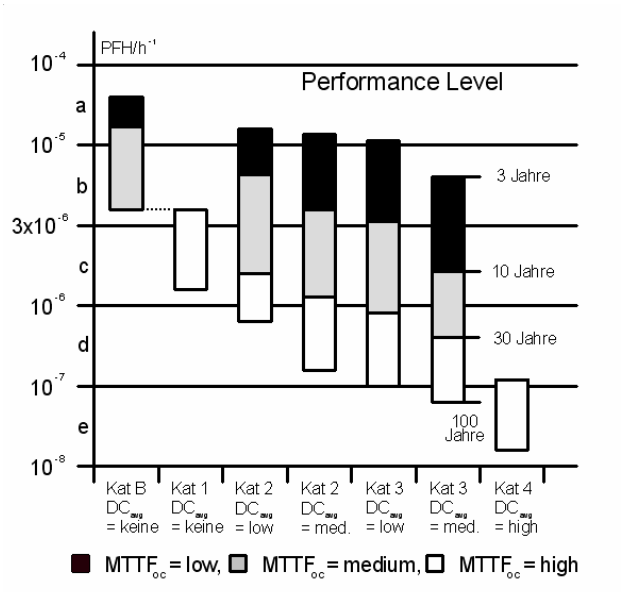
5. Verifikation
Für jede einzelne Sicherheitsfunktion muss die unter Schritt 4 erreichte Leistungsfähigkeit größer oder gleich der unter Schritt 2 ermittelten erforderlichen Leistungsfähigkeit liegen. Ist dies nicht der Fall, so muss eine Nachbesserung der Sicherheitsfunktion erfolgen.

6. Validierung
Durch die Validierung der kompletten Sicherheitsfunktion wird sichergestellt, dass alle sicherheitsrelevanten Teile die entsprechenden Anforderungen erfüllen.

3.2.2 Beziehung zwischen PL und SIL:

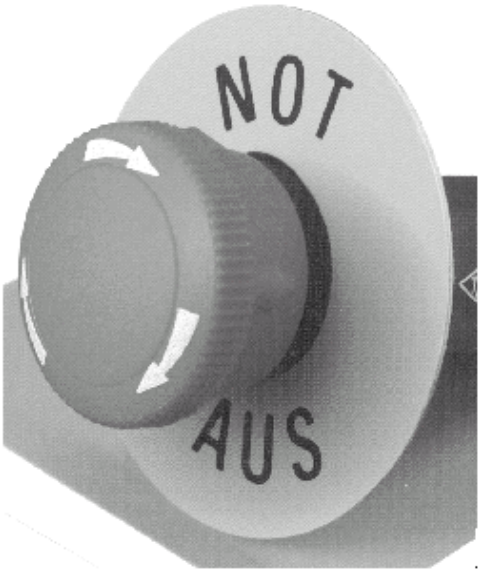


3.2.3 Beziehung zwischen den Kategorien, DC, $MTTF_d$ und PL:



C Wichtige B2-Normen

1 Not-Aus Funktion nach DIN EN418



Anforderungen an die Funktion

- Sie muss immer verfügbar sein (4.1.1)
- Sie muss Vorrang vor allen anderen Befehlen haben (4.1.7)
- Sie darf keine zusätzliche Gefährdung hervor- rufen (4.1.8) (z.B. die Befreiung von Personen muss möglich sein)
- Sie darf die Wirksamkeit von Sicherheitseinrichtungen nicht beeinträchtigen (4.1.9) (evtl. Weiterbetrieb von Hilfseinrichtungen, z.B. Bremsen)
- Nach der Befehlsrücknahme darf kein Wiederanlaufbefehl ausgelöst werden (4.1.12)
- Sie muss die Gefahr auf bestmögliche Weise abwenden.

2 Stop - Funktionen nach DIN EN 60204 Teil 1

Es gibt folgende drei Kategorien von Stopp - Funktionen:

Kategorie 0:	Stillsetzen durch sofortiges Abschalten der Energie zu den Maschinen – Antriebselementen.
Kategorie 1:	Ein gesteuertes Stillsetzen, wobei die Energie zu den Maschinen – Antriebselementen beibehalten wird, um das Stillsetzen zu erzielen. Die Energie wird erst dann unterbrochen, wenn der Stillstand erreicht ist.
Kategorie 2:	Ein gesteuertes Stillsetzen, bei dem die Energie zu den Maschinen – Antriebselementen beibehalten wird.

D Wichtige Begriffe

Begriff	Beschreibung	
Anlage, hintertretbar	Der Gefahrenbereich kann durch eine Sicherheitslichtschranke betreten werden.	
Anlage, nicht hintertretbar	Der über eine Sicherheitslichtschranke abgesicherte Bereich wird zusätzlich mechanisch (z.B. durch ein Gitter) gesichert.	
Ansprechzeit	Zeitdauer, die nach Anlegen der Versorgungsspannung vergeht, bis das Gerät betriebsbereit ist.	
B_{10D}	Anzahl von Zyklen, bis 10% der Komponenten gefahrbringend ausfallen.	
Bereitschafts-verzögerungszeit	Die Bereitschaftsverzögerungszeit ist die Zeit, die zwischen Anlegen der Betriebsspannung und der Ausgabe des richtigen Schaltsignals vergeht.	
BWS	Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (BWS) können auf physikalischen Prinzipien basieren: Optoelektronik, Ultraschall, induktive Sensorik, kapazitive Sensorik, Infrarotbewegungssensoren usw. Eine BWS umfasst folgende Elemente: Sensorfunktion, Steuerungs- / Überwachungsfunktion, Ausgangsschaltelemente (OSSD). (Text aus EN 61496-1)	
BWS Betätigungsarten	Schutz	Freigabe des Schaltausgangs erfolgt selbstständig nach Ende der Schutzfeldunterbrechung, sofern keine Wiedereinschaltsperre aktiviert ist.
	Eintakt	Durch einmalige Schutzfeldunterbrechung und Freigabe des Schaltausgangs erfolgt der Start der Maschine.
	Zweitakt	Durch zweimaliges aufeinander folgendes Unterbrechen des Schutzfeldes und Freigabe des Schaltausgangs erfolgt ein Start der Maschine.
	Wiedereinschalt-sperre	Die Wiedereinschaltsperre verhindert den automatischen Start nach Freiwerden des Schutzfeldes. Der Start muss manuell veranlasst werden.
β *(Susceptibility to Common Cause Failure)*	Anteil von Ausfällen, die eine gemeinsame Ursache haben.	
CCF *(Common Cause Failure)*	Ausfall in Folge gemeinsamer Ursache.	
DC *(Diagnostic Coverage)*	Diagnosedeckungsgrad, dieser kann aus dem Verhältnis der Ausfallrate der festgestellten gefährlichen Ausfälle und der Ausfallrate aller gefährlichen Ausfälle ermittelt werden. Der Diagnosedeckungsgrad eignet sich als Kenngröße für die Wirksamkeit der Diagnose.	
DCavg *(Average DiagnosticCoverage)*	Durchschnittlicher Diagnosedeckungsgrad.	
Dunkelschaltung	Bei Einweg- und Reflexlichtschranken gilt: Wird der Lichtstrahl zwischen Sender und Empfänger bzw. Reflektor unterbrochen, dann ist der Ausgang durchgeschaltet.	
ESPE (*Electro-sensitive protective equipment)*	Siehe BWS.	
Fehler	Beschreibt den Zustand eines Geräts, das nicht fähig ist eine geforderte Funktion durchzuführen, ausgenommen ist die Unfähigkeit während Wartungsarbeiten, andern geplanten Handlungen oder das Fehlen externer Mittel.	
Freigabestromkreis	Ein redundant ausgeführter Ausgang mit zwangsgeführten Kontakten. Diese werden zum Abschalten einer Maschine eingesetzt.	
Funktionale Sicherheit	Der Teil der Gesamtanlagensicherheit, der von der korrekten Funktion sicher-heitsbezogener Systeme zur Risikoreduzierung abhängt. Diese Systeme müssen ihre bestimmungsgemäßen Funktionen unter definierten Fehlerbedingungen und mit definierter hoher Wahrscheinlichkeit. ausführen.	
Gefahrenbereich	Bereich in oder um eine Maschine, in dem eine Person dem Risiko einer	

	Verletzung oder Gesundheitsschädigung ausgesetzt ist.
Gehäuseschutzarten	Schutzarten kennzeichnen den Umfang des Schutzes eines Geräteseiner Maschine oder gegen Berühren sowie Eindringen von Fremdkörpern und Wasser. Die Schutzart-Bezeichnung ist mit den Buchstaben IP gekennzeichnet die erste Kennziffer dient als Indikator für den gegebenen Berührungs- und Fremdkörperschutz. Die zweite Ziffer charakterisiert den Schutz gegen Eindringen von Wasser. Je höher die Ziffer ist, umso größer ist der jeweilige Schutz. Schutzarten ab IP 65 haben sich im industriellen Umfeld als Standard durchgesetzt.
Gleichzeitigkeitüberwachung	Das synchrone Betätigen der Starttasten wird überwacht und ist für Zweihandsteuerungen vorgeschrieben. Nur wenn beide Starttasten innerhalb von 0,5 s ihren Zustand ändern, werden die Ausgangskontakte geschaltet.
Hellschaltung	Bei Einweg- und Reflexlichtschranken gilt: Wird der Lichtstrahl zwischen Sender und Empfänger bzw. Reflektor nicht unterbrochen, dann ist der Ausgang durchgeschaltet.
Lichtvorhang	Ein Lichtvorhang besteht aus einer Vielzahl aneinander gereihten Lichtschranken, so dass der Gefahrenbereich lückenlos überwacht werden kann. Ist der Lichtvorhang nahe dem Gefahrenbereich montiert, wird eine geringere Auflösung, d.h. Lichtschranken pro Längeneinheit, benötigt als bei größeren Abständen. Es wird unterschieden: Lichtvorhänge für Finger- (14 mm Auflösung) oder Handschutz (30 mm Auflösung) sowie für Körperschutz (2 .. 4 Strahlen).
Lichtgitter	Mehrstrahlige Anordnung von Einweg-Lichtschranken in einem Gehäuse.
Lichtschranke, Einweg	Eine Lichtschranke, bei der das Licht des Lichtsenders zu einem räumlich und optisch getrennten Lichtempfänger geführt wird (DIN 44030).
λ *(Failure Rate)*	Wahrscheinlichkeit eines Ausfalls
λ_{avg} *(Failure Rate,average)*	Durchschnittliche Wahrscheinlichkeit eines Ausfalls pro Stunde
λ_{DD} *(Failure Rate,dangerous, detected)*	Gefährliche erkannte Fehler
λ_{DU} *(Failure Rate, dangerous undetected)*	Gefährliche unerkannte Fehler
λ_{SD} *(Failure Rate,safe, detected)*	Ungefährliche erkannte Fehler
λ_{SU} *(Failure Rate,safe, undetected)*	Ungefährliche unerkannte Fehler
Maschinensicherheit	Nach erfolgter Gefährdungsanalyse durch Maßnahmen erreichte Risikominimierung auf akzeptiertes Restrisiko.
MTBF *(Mean Time Between Failures)*	Mittlere Zeitdauer zwischen zwei Ausfällen
MTTF *(Mean Time To Failure)*	Mittlere Zeitdauer bis zum Ausfall
$MTTF_d$ *(Mean Time To Dangerous Failure)*	Mittlere Zeitdauer bis zum gefahrbringenden Ausfall
Muting	Überbrückungsfunktion: Eine zeitlich begrenzte automatische Überbrückung der Schutzfunktion mit zusätzlicher Sensorik, um Personen und Gegenstände zu unter- scheiden. (Text aus EN 61946-1)

Normentypen	Typ A-Normen	enthalten Grundbegriffe, Gestaltungsleitsätze und allgemeine Aspekte, die auf alle Maschinen angewendet werden können. (Sicherheitsgrundnormen)
	Typ B-Normen	behandeln einen Sicherheitsaspekt oder eine Sicherheitseinrichtung, die für eine große Bandbreite von Maschinen eingesetzt werden kann. (Sicherheitsgruppennormen)
	Typ B1-Normen zu speziellen Sicherheits-aspekten	(z.B.Sicherheitsabstände,Oberflächentemperatur, Lärm),z.B. die elektrische Sicherheit von Maschinen (EN 60204), die Berechnung von Sicherheitsabständen (EN 999). Typ B2-Normen zu Sicherheitseinrichtungen (z.B. Zweihand-schaltungen,Verriegelungseinrichtungen,druckempfindliche Schutz-einrichtungen, trennende Schutzeinrichtungen, berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen
	Typ C-Normen	(Maschinensicherheitsnormen) enthalten alle Sicherheits-anforderungen für eine spezielle Maschine oder eine Maschinen-bauart. Wenn diese Norm existiert, hat sie Vorrang gegenüber der A- oder B-Norm. Dennoch kann eine C-Norm Bezug auf eine Typ B- oder Typ A-Norm nehmen. Wenn für eine Maschine keine C-Norm existiert, kann die Konformität auf der Grundlage der Typ A- oder Typ B-Norm erstellt werden. Auf jeden Fall müssen die Forderungen der Maschinenrichtlinie erfüllt werden.
ODER-Verknüpfung	Verbindet zwei oder mehrere Geräte miteinander. Eine Einschaltung erfolgt, wenn mindestens eine Einschaltbedingung erfüllt ist.	
OSSD *(Output Signal Switching Device)*	Ausgangsschaltelement der BWS, ist mit der Maschinensteuerung verbunden und schaltet in den AUS-Zustand, sobald der Sensorteil während des bestimmungsgemäßen Betriebes anspricht.	
Performance Level	Fähigkeit von sicherheitsbezogenen Teilen, eine Sicherheitsfunktion unter vorhersehbaren Bedingungen auszuführen, um die erwartete Risikoreduzierung zu erfüllen.	
PFD (*Probability of Failure on Demand)*	Ausfall-/Versagenswahrscheinlichkeit	
PFD_{avg}	Mittlere Ausfall-/Versagenswahrscheinlichkeit bei Anforderung	
PFH *(Probability Of Failure Per Hour)*	Wahrscheinlichkeit eines Ausfalls pro Stunde	
PFH_d *(Probability Of Dangerous Failure Per Hour)*	Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde.	
Quer-/ Kurzschlusserkennung	Erkennung von Quer/ Kurzschluss oder Verkleinerung des Isolationswiderstandes zwischen Kontakt und Kontakt, bzw. Kurzschluss zwischen Ader und Ader oder mehr als einer Aderleitung.	
Redundanz	Anwendung von mehr als einem gleichen Element, um sicherzustellen, dass bei Fehlerverhalten eines Elements die Funktion durch ein zweites Element weiterhin gewährleistet wird.	
Rückführkreis	Schaltkreis zur Überwachung extern angeschlossener Schütze oder Relais. Über die Öffnerkontakte wird kontrolliert, ob die Relais oder Schütze vor deren erneuten Ansteuerung ihren sicheren Zustand eingenommen haben.	
SFF *(Safe Failure Fraction)*	Anteil sicherer Ausfälle, d.h. wie hoch ist der Anteil der Fehler, die in den sicheren Zustand führen.	
Signalisierungsstrompfad	Ein nicht redundant ausgeführter Ausgang mit zwangsgeführten Kontakten. Diese werden als Hilfskontakte verwendet zur Anzeige bestimmter Zustände der Maschine.	
Sicherer Ausgang	Siehe OSSD	
Sicherheitsintegrität	Mittlere Wahrscheinlichkeit, dass ein sicherheitstechnisches System die geforderten sicherheitstechnischen Funktionen unter allen festgelegten Bedingungen innerhalb eines festgelegten Zeitraumes ausführt.	
Sicherheitsintegritäts-Level	Eine von vier diskreten Stufen zur Spezifikation der Anforderungen für die	

	Sicherheitsintegrität der Sicherheitsfunktionen, die dem sicherheitstechnischen System zugeordnet werden, wobei der Sicherheits-Integritätslevel 4 den höchsten Grad der Sicherheitsintegrität, der Sicherheits-Integritätslevel 1 den niedrigsten darstellt.
SIL *(Safety Integrity Level)*	Sicherheitsintegritäts-Level
Taktausgang	Durch die Taktausgänge werden bei entsprechender Beschaltung bestimmte Takte auf die Eingänge gelegt. Dadurch wird die Querschlusserkennung ermöglicht.
UND-Verknüpfung	Verbindet zwei oder mehrere Geräte miteinander. Eine Einschaltung kann erst erfolgen, wenn alle Einschaltbedingungen gleichzeitig erfüllt sind.
Zwangsgeführte Kontakte	Kontakte, die mechanisch so miteinander verbunden sind, dass Öffner und Schließer niemals gleichzeitig geschlossen sein können.

E Spezifikationen einsetzbarer riese-electronic Sicherheitsrelais

1 Not-Aus-Funktionen

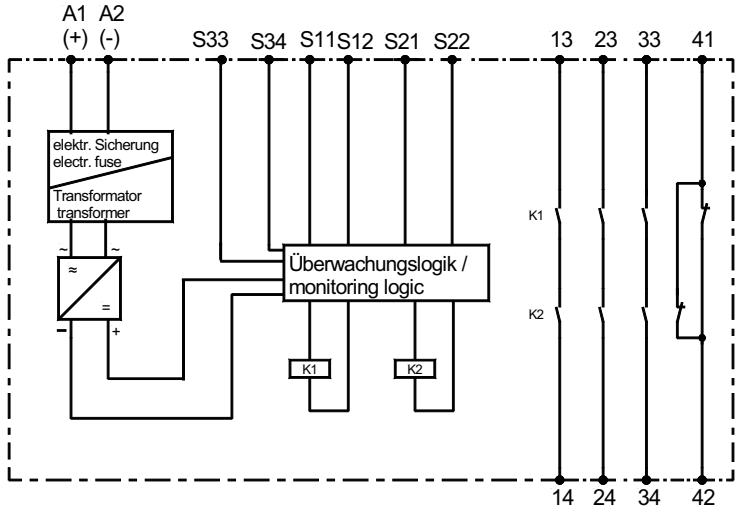
In der folgenden Tabelle sind alle Produkte aufgeführt, die für die **Not-Aus-Funktion** einsetzbar sind.
Es werden die Sicherheitskategorien 2, 3 und 4 abgedeckt.

Typ	Besonderheiten	Freigabe-stromkreise	Signalstrom-pfade	Querschluss-sicherheit	Überwachung der Ein-Taste	Sicherheits-Kategorie
SAFE C 1	22.5mm Gehäuse	4 OSSD	-	Ja	wählbar	4
SAFE 1 1.)	22.5mm Gehäuse	3	1	nein	nein	2 (3^{xx})
SAFE 1.1	22.5mm Gehäuse	3	1	nein	ja	2 (3^{xx})
SAFE 2 2.)	22.5mm Gehäuse	2	-	ja	ja	4
SAFE 2.1 3.)	22.5mm Gehäuse	2	-	ja	nein	4
SAFE 4 / 4.1	22.5mm Gehäuse	3	1	ja	Ja / nein	4
SAFE 5 / 5.1	22.5mm Gehäuse	2	-	Nein	Ja / nein	2 (3^{xx})
SAFE S.6	45mm Gehäuse	2	-	wählbar	nein	4
SAFE S.10	45mm Gehäuse, 10A	2	-	wählbar	nein	4
SAFE T...	Zeitverzögert 35mm Gehäuse	2+2	1	ja	wählbar	4
RS-NAGA	45mm Gehäuse	3	1	wählbar	ja	4
RS-NAGAO	45mm Gehäuse	3	1	wählbar	nein	4
RS-NAGP	100mm Gehäuse	3	2	nein	nein	3
RS-NAGMP 4) RS-NAGMP.1	100mm Gehäuse 8A	3	1	Nein wählbar	nein	3 4
RS-NAGT / RS-NAGT.1	zeitverzögerter Ausgang	2+1	-	wählbar	nein	3+4
RS-NAGV	100mm Gehäuse	6	4	ja	ja	4
SAFE IL1	Feldbus-Anbindung über Inline System	2	-	wählbar	ja	4

1.) 2.) 3.) 4.) gleicht in Funktion und Anschluss PNOZ* X1, X2, X2.1 und PNOZ*
* PNOZ ist ein eingetragenes Warenzeichen der Fa.Pilz GmbH & Co.
^{xx} Sicherheitskategorie 3 wenn Sonderbedingungen beachtet werden - siehe Seite42.

Funktionsschaltbild SAFE 4

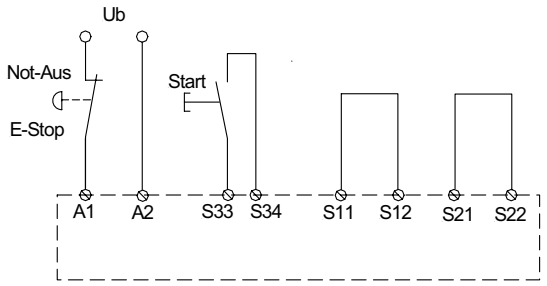
Als Beispiel eines Not-Aus-Sicherheitsrelais ist das SAFE 4 dargestellt.



Anwendungsbeispiele des SAFE 4

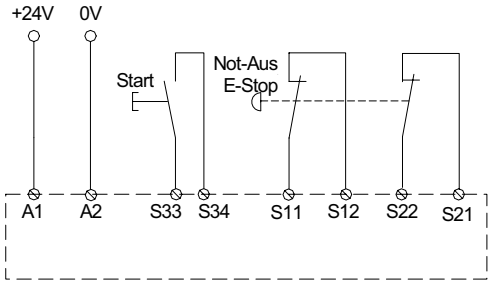
Einkanalige NOT-AUS-Schaltung (ohne Querschlusssicherheit).

Mit dem Starttaster wird das Gerät aktiviert. Über den NOT-AUS-Taster fallen die Kontakte in ihre Grundstellung zurück.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 4.



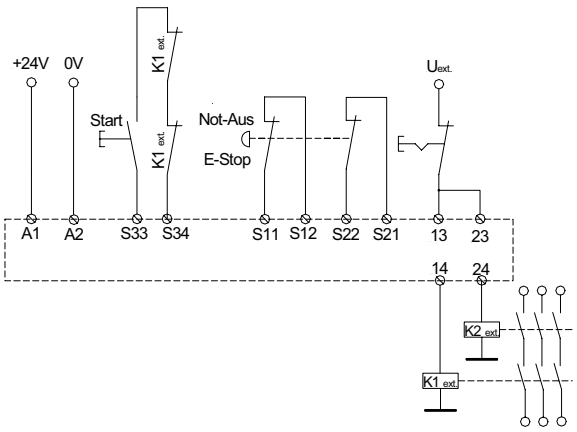
Zweikanalige NOT-AUS-Schaltung (mit Querschlusssicherheit).

Bei der zweikanaligen NOT-AUS-Schaltung mit Querschlusssicherheit wird der Klemmenanschluss S11, S12, S21 und S22 verwendet. Mit dem START-Taster wird das Gerät aktiviert. Die Kontakte 13-14, 23-24 und 33-34 schließen. Über den NOT-AUS-Taster fallen die Kontakte in ihre Grundstellung zurück.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 4.



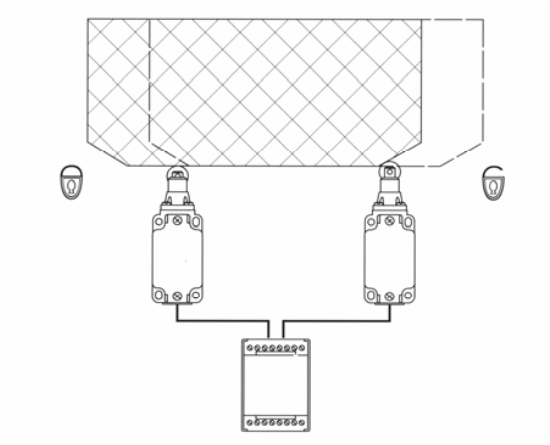
Zweikanalige NOT-AUS-Schaltung mit externer Kontakterweiterung (2Schütze), Kontaktüberwachung und Querschlusssicherheit.

In diesem Beispiel werden zwei externe Schütze mit Kontaktzwangsführung verwendet. Je ein Öffnerkontakt dieser beiden Schütze muss in Reihe zum START-Taster an die Klemmen S33 und S34 angeschlossen werden. Über einen Schalter S ext. können die externen Schütze zu einem beliebigen Zeitpunkt dazugeschalten bzw. abgeschalten werden, wenn das SAFE 4... aktiviert ist. Die Anschlussleitungen für die Schütze sollten zur Vermeidung von Querschlüssen getrennt verdrahtet werden.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 4.



2 Bewegliche Verdeckungen / Schutztüren nach EN 1088

Bewegliche Verdeckungen werden dann eingesetzt, wenn ein häufiger Zugang zur Gefahrstelle zum Zweck der Maschinen-Betätigung, der Störungsbeseitigung oder des Einrichtens erforderlich ist. Sie ist so auszuführen, dass bei ihrem Öffnen die Maschine bzw. gefährlichen Zustände stillgesetzt, abgeschaltet oder aufgehoben werden. Wenn diese Beseitigung der gefährlichen Zustände nicht so schnell möglich ist wie die Schutzeinrichtung geöffnet werden kann, muss eine Zuhaltung mit Hilfe eines Sperrmittels die Schutzeinrichtung blockieren, bis keine Gefahr mehr besteht.



Anforderungen an Sicherheitsschalter nach BG-GS-ET-15 :

- Zwangsöffnung des Öffnerkontakts
- Formschlüssigkeit des Betätigungsorgans
- Schaltstrecke bei Zwangsöffnung hält einer Stossspannung von 2500 V stand.
- Galvanische Trennung der Schaltglieder
- Nicht – Umkehrbarkeit mit einfachen Mitteln

Sicherheitsschalter - Kategorien

Kategorie 1 : Schalter, bei denen Schaltglied und Betätigungsorgan konstruktiv und funktionell eine Einheit bilden.

Kategorie 2 : Schalter, bei denen Schaltglied und Betätigungsorgan konstruktiv keine Einheit bilden, jedoch beim Betätigen funktionell zusammengeführt oder getrennt werden.

3 Spezifikationen der einsetzbaren Schutztürwächter der Firma riese electronic

In der folgenden Tabelle sind alle Produkte aufgeführt, die für **Schutztüren** einsetzbar sind. Es werden die Sicherheitskategorien 2, 3 und 4 abgedeckt.

Typ	Besonderheiten	Freigabe-stromkreise	Signalstrom-pfade	Querschluss - sicherheit	Überwachung der Ein-Taste	Sicherheits-Kategorie
SAFE C1	22,5mm Gehäuse	4 OSSD	-	Ja	wählbar	4
SAFE 1 1.)	22.5mm Gehäuse	3	1	Nein	nein	2 (3[xx])
SAFE 1.1	22.5mm Gehäuse	3	1	Nein	Ja	2 (3[xx])
SAFE 2 2.)	22.5mm Gehäuse	2	-	Ja	Ja	4
SAFE 2.1 3.)	22.5mm Gehäuse	2	-	Ja	Nein	4
SAFE4 /4.1	22.5mm Gehäuse	3	1	Ja	Ja / Nein	4
SAFE 5 /5.1	22.5mm Gehäuse	2	-	Nein	Ja	2 (3[xx])
SAFE S. 6	45mm Gehäuse	2	-	Wählbar	Nein	4
SAFE S.10	45mm Gehäuse, 10 A	2	-	Wählbar	Nein	4
SAFE T..	zeitverzögert 35mm Gehäuse	2+2	1	Ja	Wählbar	4
RS-NAGA	45mm Gehäuse	3	1	Wählbar	Ja	4
RS-NAGAO	45mm Gehäuse	3	1	Wählbar	Nein	4
RS-NAGP	100mm Gehäuse	3	2	Nein	Nein	3
RS-NAGMP 4) RS-NAGMP.1	100mm Gehäuse	3	1	Nein wählbar	nein	3 4
RS-NAGT /.1	zeitverzögerter Ausgang	2+1	-	Wählbar	Nein	3+4
RS-NAGV	100mm Gehäuse	6	4	ja	ja	4
SAFE IL1	Feldbus-Anbindung über Inline System	2	1 + 1	Wählbar	Ja	4

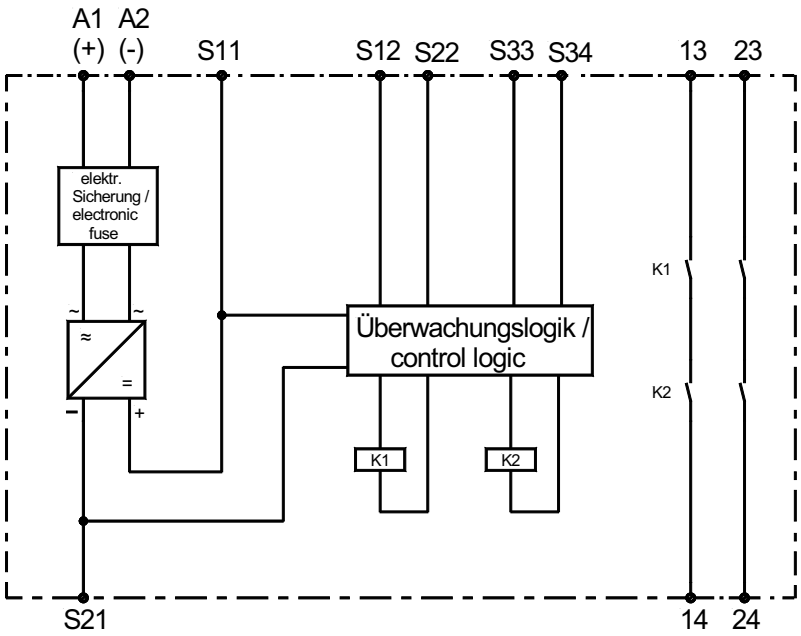
1.), 2.), 3.), 4.) gleicht in Funktion und Anschluss PNOZ* X1, X2, X2.1 und PNOZ*.

* PNOZ ist ein eingetragenes Warenzeichen der Fa.Pilz GmbH & Co.

[xx] Beispiele für Beschaltung nach Sicherheitskategorie 3 → siehe Seite 42,48

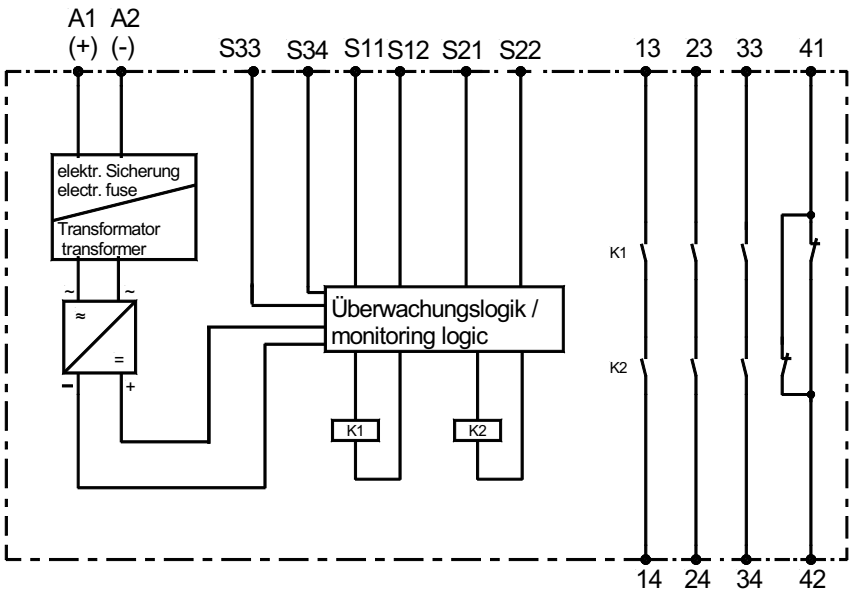
Funktionsschaltbild

z. B. SAFE 2



Ausgänge 13-14 und 23-24 Sicherheitsstrompfade (Schließer)

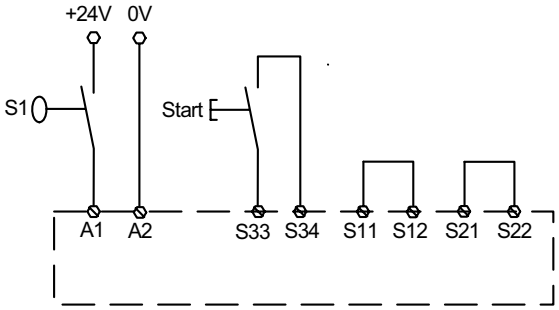
z. B. SAFE 4



Schutztürüberwachung mit SAFE 2 / 2.1

Einkanalige Schutztürüberwachung(ohne Querschlusssicherheit).

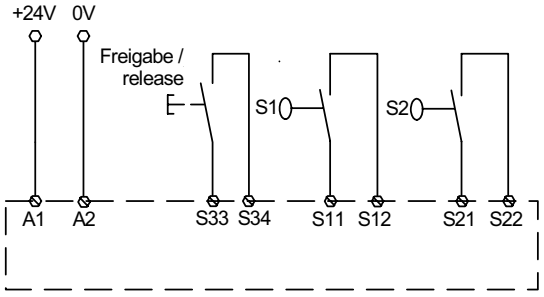
Wird der Schutztürtaster S1 geschlossen, bleiben die Ausgangskontakte unverändert. Erst mit Freigabe wird das Gerät aktiviert. Die Kontakte13-14,23-24 schließen. Beim Öffnen des Schutztürtasters fallen die Kontakte unverzögert in ihre Grundstellung zurück.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 2



Ergänzender Hinweis:
Bei entsprechender Verdrahtung nach Applikationsbeispiel muss durch den Anwender eine Anbindung an die Maschinensteuerung für die zyklische Testung erfolgen.

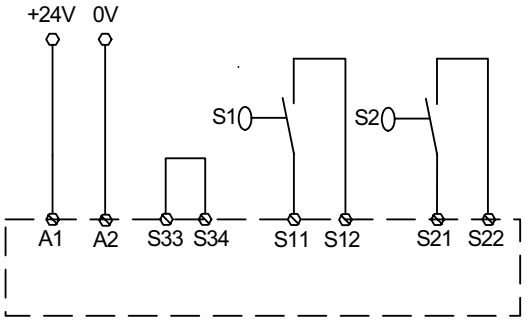
Zweikanalige Schutztürüberwachung (mit Querschlusssicherheit).

Werden die Schutztürschalter S1 und S2 geschlossen, bleiben die Ausgangskontakte unverändert. Erst mit Freigabe wird das Gerät aktiviert. Die Kontakte 13-14, 23-24 schließen. Beim Öffnen des Schutztürtasters fallen die Kontakte unverzögert in ihre Grundstellung zurück.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 4



Zweikanalige Schutztürüberwachung mit automatischer Aktivierung und Querschlusssicherheit. (nur Safe 2.1)

In diesem Beispiel erfolgt die Aktivierung des Gerätes automatisch, da S33 und S34 überbrückt sind. Wird der Schutztürtaster geschlossen, schließen die Kontakte 13-14 und 23-24. Beim Öffnen des Schutztürtasters fallen die Kontakte unverzögert in ihre Grundstellung zurück. Dieses Anwendungsbeispiel ist nur mit der Gerätevariante SAFE 2.1 ohne Überwachung der START-Taste möglich.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 4



4 Zweihandbedienung nach DIN EN 574

Es gibt 3 Arten von Zwei-Hand-Schaltungen :

Typ I : Zwei Stellteile, welche die gleichzeitige Betätigung durch 2 Hände erfordern. Eine dauernde Betätigung während des gefährlichen Zustandes ist notwendig. Das Loslassen nur eines Stellteils im gefahrbringenden Zustand muss den Betrieb beenden.

Beispiele von Arbeitsabläufen:
Arbeitsvorgänge ohne Zuführen (Bestücken und/oder Entnehmen) zum Werkzeug. Geringer Grund und Anlass, sich im Gefahrenbereich aufzuhalten und/oder durch Blockieren eines Stellteils die Zweihandschaltung zu umgehen.

Anwendung :
Heckenschere, Werkzeugspannen

Sicherheitskategorie 1 nach EN 954-1

Typ II : Wie Typ **I**, erfordert jedoch das Loslassen beider Stellteile, bevor ein Wiederanlaufen des Betriebs erfolgen kann.

Beispiele von Arbeitsabläufen:
Arbeiten sehr nahe an dem Gefahrenbereich, aber normalerweise nicht in diesen hinein.

Anwendung :
Einrichtbetrieb

Sicherheitskategorie 3 nach EN 954-1

Typ III : Wie Typ **II**, jedoch beide Stellteile müssen innerhalb 0,5 s betätigt werden.

Beispiele von Arbeitsabläufen:
Wiederholtes Zuführen (Bestücken und / oder Entnehmen) von Hand in den Gefahrenbereich hinein.

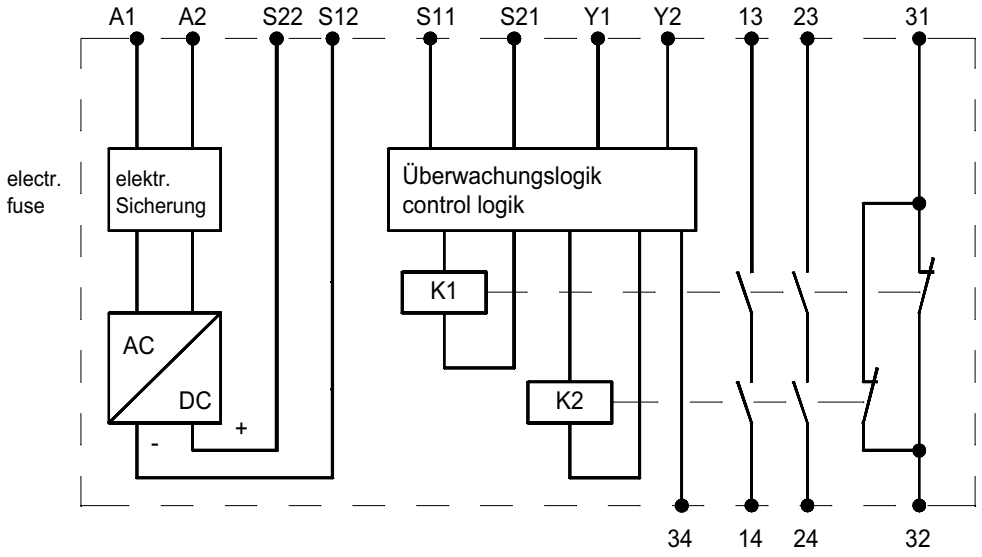
Anwendung :
Mechanische Pressen

Sicherheitskategorie 1 (Typ **III a**), 3 (Typ **III b**) bzw. 4 (Typ **III c**) nach EN 954-1

Spezifikationen der einsetzbaren riese – electronic – Sicherheitsrelais

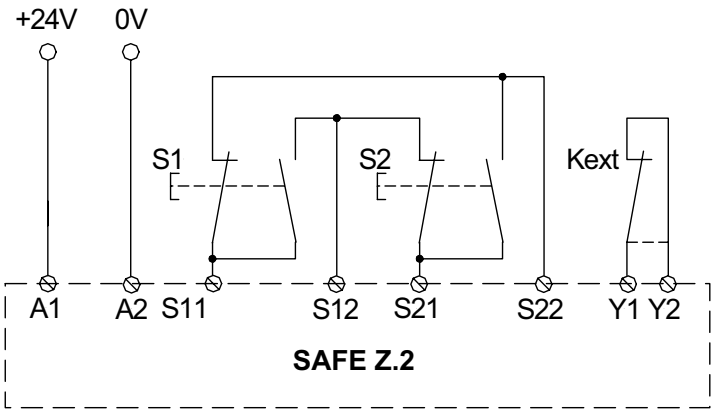
Typ	Besonderheiten	Freigabe-Stromkreise	Signalstrom-pfade	Querschluss-sicherheit	Gleich-zeitigkeit	Sicherheits-Kategorie
SAFE CZ	mit / ohne Gleichzeitigkeit Typ II und IIIc	4 OSSD	-	ja	0,5 s	4
SAFE Z	Gleichzeitigkeit Typ III c	2	1	ja	0,5 s	4
SAFE Z.2	Gleichzeitigkeit Typ III c	2	1 + 1 SPS Ausgang	ja	0,5 s	4
SAFE ILZ	Gleichzeitigkeit TYP III c	1+1	1 + 1 SPS Ausgang	ja	0,5 s	4
RS-NAGZ	Gleichzeitigkeit Typ III b	2	2	ja	0,5 s	3

Funktionsschaltbild SAFE Z.2

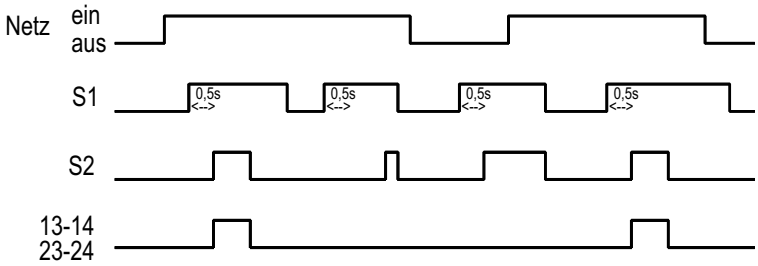


Zweihandbedienungsrelais SAFE Z.2

Zweihandbedienungsrelais SAFE Z.2 entsprechend der Berufsgenossenschaft, Fachausschuss Eisen und Metall III ZH 1/456 (02.78) und DIN EN 574 (02.97) für Type I - III c.
Die zwei Taster müssen wie unten gezeigt verdrahtet werden. Die Maschinensteuerung wird an die Freigabestromkreise 13-14 und 23-24 angeschlossen. Der Pfad 31-32 kann zur Signalisierung verwendet werden. Ein Not-Aus- oder Schutztürschalter kann in Reihe zu den Schließern des Zweihandtasters eingeschleift werden.



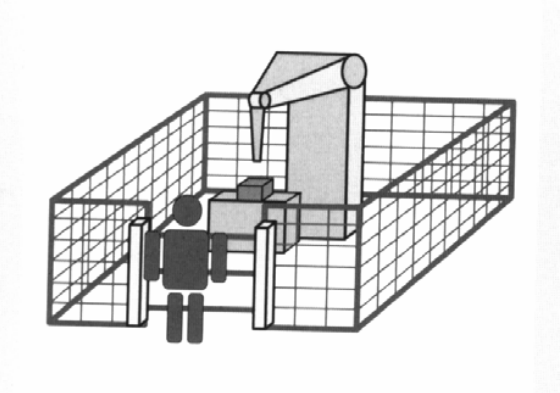
Impulsplan der Zwei-Hand-Relais Typ III (III a, III b oder III c)



Nach Anlegen der Erregerspannung an die Klemmen A1, A2 ist das SAFE Z betriebsbereit.
Die LED ”Netz” leuchtet. Wird der Taster S1 und innerhalb 0,5s auch S2 gedrückt und gedrückt gehalten, so werden die Ausgänge 13-14, 23-24 geschlossen und 31-32 wird geöffnet. Die Maschine wird gestartet.
Wird ein oder werden beide Taster losgelassen, so öffnen sich die Ausgänge 13-14 und 23-24 sofort.
Nur nach Freigabe (Loslassen) beider Taster S1 und S2 kann ein neuer Zyklus gestartet werden.
Der Kontakt 41-42 wird geschlossen.
Bei Zeiten größer als 0,5s werden die Ausgänge nicht freigegeben.
Die Ausgänge 13-14 und 23-24 bleiben geöffnet. Die Maschine kann nicht gestartet werden.
An die Anschlussklemmen S21 und Y2 können Maschinen-Freigabekreise (Rückmeldung Schütz-Kontrolle) angeschlossen werden.
Kontakterweiterung mit externen Schützen muss redundant ausgeführt werden, wie für Sicherheits-Kategorie 4 .

5 Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen nach DIN EN 61496-1

Zu den berührungslos wirkenden Schutzeinrichtungen zählen Lichtschranken, Lichtgitter und Lichtvorhänge.



Es werden zwei Typen unterschieden:

Typ 2
Für Anwendungen mit geringerem Risiko. Dies entspricht der Sicherheitskategorie 2. / Nach DIN EN 954-1

Typ 4
Für Anwendungen mit hohem Risiko.
Dies entspricht der Sicherheitskategorie 4. / Nach DIN EN 954-1

Es werden verschiedene Betätigungsarten unterschieden (Begriffserklärung siehe Abschnitt B.3, ab Seite 12).

Schutzbetrieb mit Wiedereinschaltsperre

Spezifikationen einsetzbarer riese-electronic-Sicherheitsrelais

Typ	Besonderheiten	Freigabe-stromkreise	Signalisierungs-strompfade	Querschluss-sicherheit	Überwachung der Ein-Taste	Sicherheits-kategorie
SAFE CL	Lichtschrankenanwendung	4 OSSD	-	Ja	wählbar	4
SAFE L	Lichtschrankenanwendung	2	-	Nein	Ja	4
SAFE L.1	Lichtschrankenanwendung	2	-	Nein	Nein	4
SAFE L.2	Lichtschrankenanwendung	3	-	Nein	wählbar	4
SAFE ILL	Feldbus-Anbindung über Inline System	2	-	wählbar	Ja	2/4
RS-NAGL	Lichtschrankenanwendung	2	2	Ja	Ja	4
RS-NAGL.1		2	2	Nein	Ja	4
RS-NAGU.1	Muting, Halbleiterausgänge	3	2*	wählbar	Ja	4
RS-NAGU.2f	Muting, Relaisausgänge	3	2 + 2*	wählbar	Ja	4
RS-NAGU.1b	Muting, Halbleiterausgänge	3	2*	wählbar	Ja	4
RS-NAGU.12	Muting, Halbleiterausgänge	3	2*	wählbar	Ja	2

* belegt mit Sonderfunktionen

a) Wenn das Gerät SAFE L im Zusammenhang mit Sicherheitslichtschranken eingesetzt wird, wirkt im Einfehlerfall die Eintasterüberwachung nicht. Wird dies laut Risikoanalyse nach EN 954-1 gefordert, wird der Einsatz von RS-NAGL empfohlen.

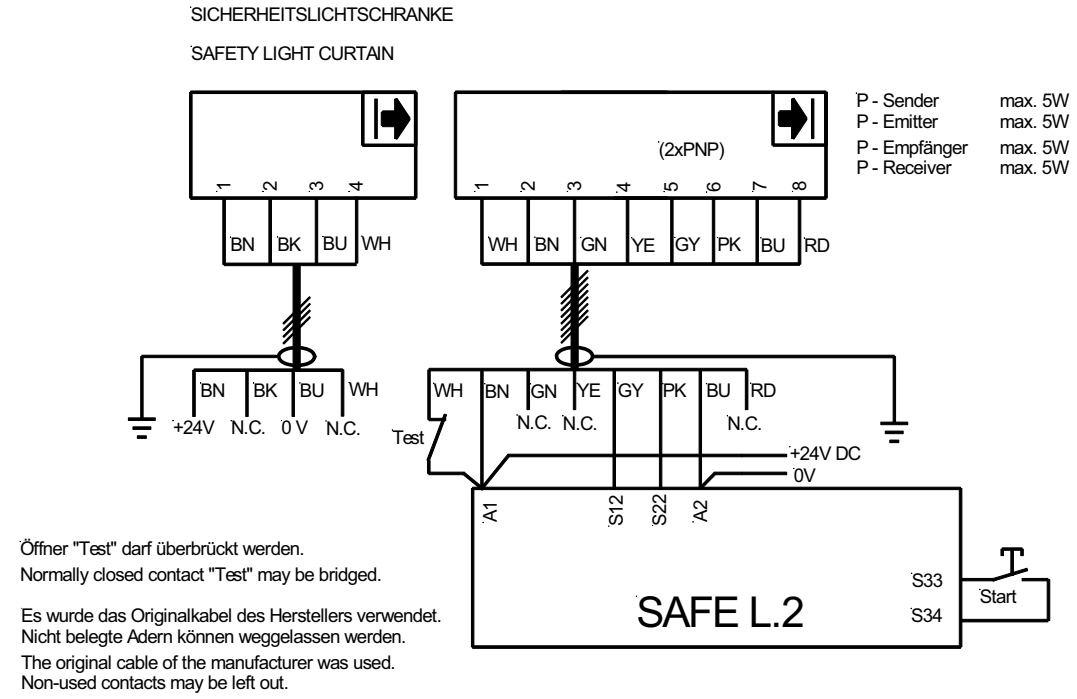
Schutzbetrieb mit Wiederanlaufsperre am Beispiel SAFE L.2

Der Anschluss der Sicherheitslichtschranken an das SAFE L.2 variiert von Hersteller zu Hersteller. riese electronic hält für folgende Hersteller die Anschlusspläne bereit:

▪ Honeywell ▪ Guardscan ▪ Leuze / Lumiflex ▪ Sick ▪ Schneider ▪ Visolux ▪ Wenglor
▪ Datasensor ▪ SC Safety ▪

► Dieser Anschlussplan zeigt die Anwendung mit Datasensor - Lichtschranken.

7.


SICHERHEITSLICHTSCHRANKE
SAFETY LIGHT CURTAIN
(2xPNP)
P - Sender max. 5W
P - Emitter max. 5W
P - Empfänger max. 5W
P - Receiver max. 5W
1 2 3 4
BN BK BU WH
1 2 3 4 5 6 7 8
WH BN GN YE GY PK BU RD
BN BK BU WH
+24V N.C. 0 V N.C.
WH BN GN YE GY PK BU RD
N.C. N.C. N.C.
Test
+24V DC
0V
A1 S12 S22 A2
S33
Start
S34
SAFE L.2
Öffner "Test" darf überbrückt werden.
Normally closed contact "Test" may be bridged.
Es wurde das Originalkabel des Herstellers verwendet.
Nicht belegte Adern können weggelassen werden.
The original cable of the manufacturer was used.
Non-used contacts may be left out.

Schutzbetrieb mit Wiederanlaufsperre und RS-NAGU.1 / NAGU.2f

RS-NAGU. .. Lichtschranken - Anschlussbeschaltung

Werden keine Mutingsensoren angeschlossen kann die Mutingsteuerung als Lichtschranken-nachschaltrelais arbeiten.

Muting

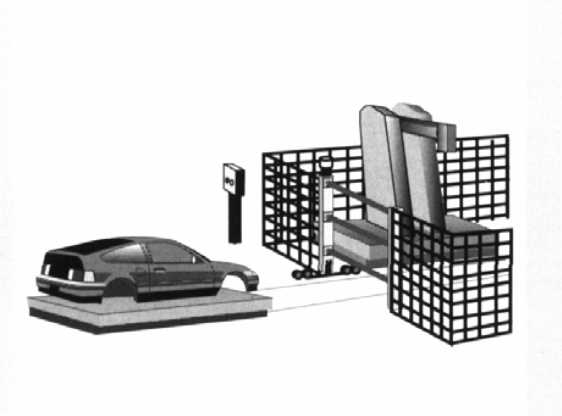
Muting ist die vorübergehende, automatische und sicherere Überbrückung einer berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung, um Material in oder aus einem Gefahrenbereich zu transportieren.

RS-NAGU...

Das RS-NAGU... wird bei Muting-Anwendungen mit Sicherheitslichtschranken und Sicherheitslichtvorhängen eingesetzt. Damit kann Materialtransport in oder aus dem Bereich einer Maschine heraus überwacht werden. Anwendungen gibt es im Bereich der Automobilindustrie, bei Verpackungsmaschinen oder hochautomatisierten Produktionssystemen.

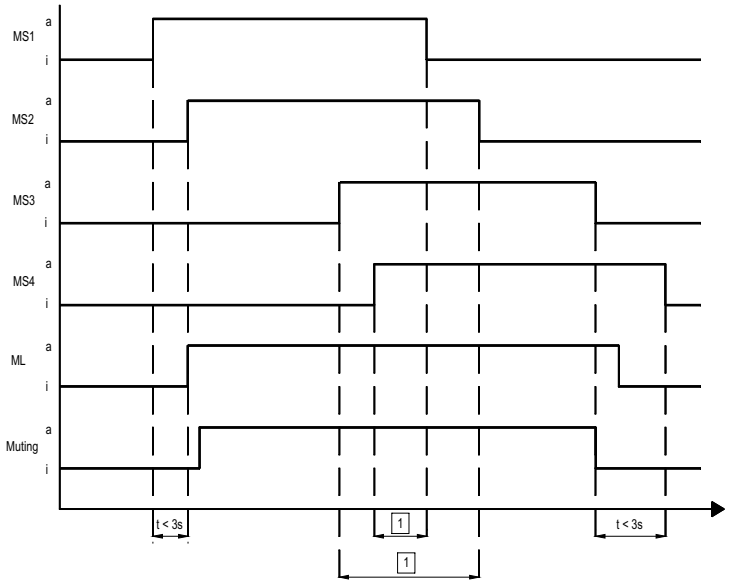
Merkmale der Muting-Bausteine (u. a.):

- Anschluss einer externen Mutinglampe
- Anschluss von Lichtschranken
- Überwachung von externen Kontakterweiterungen
- Anschluss verschiedener Mutingsensoren (NPN, PNP und Relaisausgang)
- RS-NAGU.1/ RS-NAGU.1b/ RS-NAGU.12: 3 elektronische Halbleitersicherheitsausgänge
- RS-NAGU.2f: 3 Schließer



Ablauf eines Muting Zyklusses

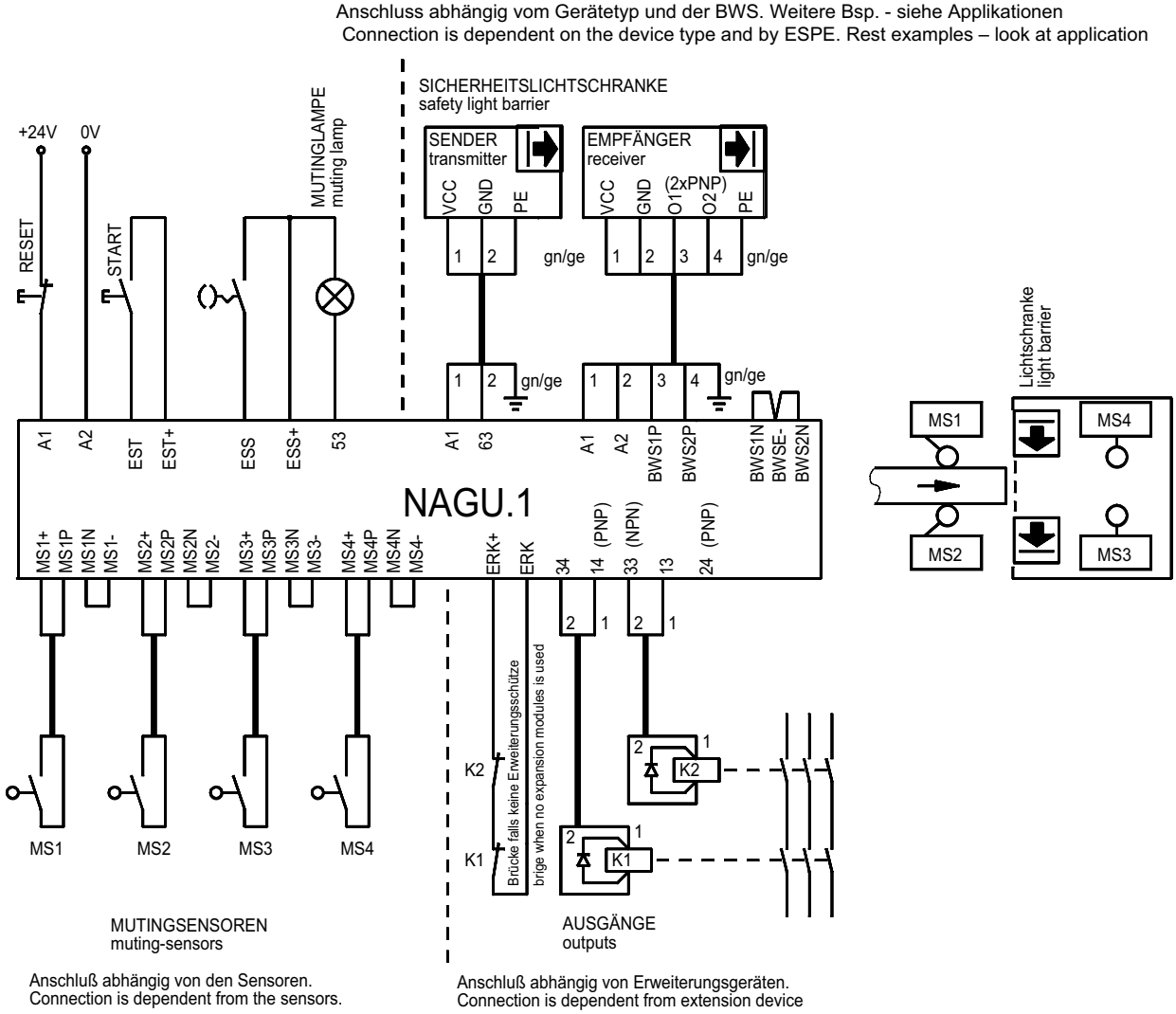
Werden die Mutingsensoren 1 und 2 bzw. 3 und 4 innerhalb 3s aktiviert, so leitet das RS-NAGU... einen Mutingzyklus ein. Die überwachte Mutinglampe wird eingeschaltet und das Unterbrechen der Lichtschranke führt nicht zum Abschalten des Gerätes. Sind drei der vier Mutingsensoren abgefallen, so wird nach einer Verzögerungszeit von 0,25s der Mutingzyklus beendet.



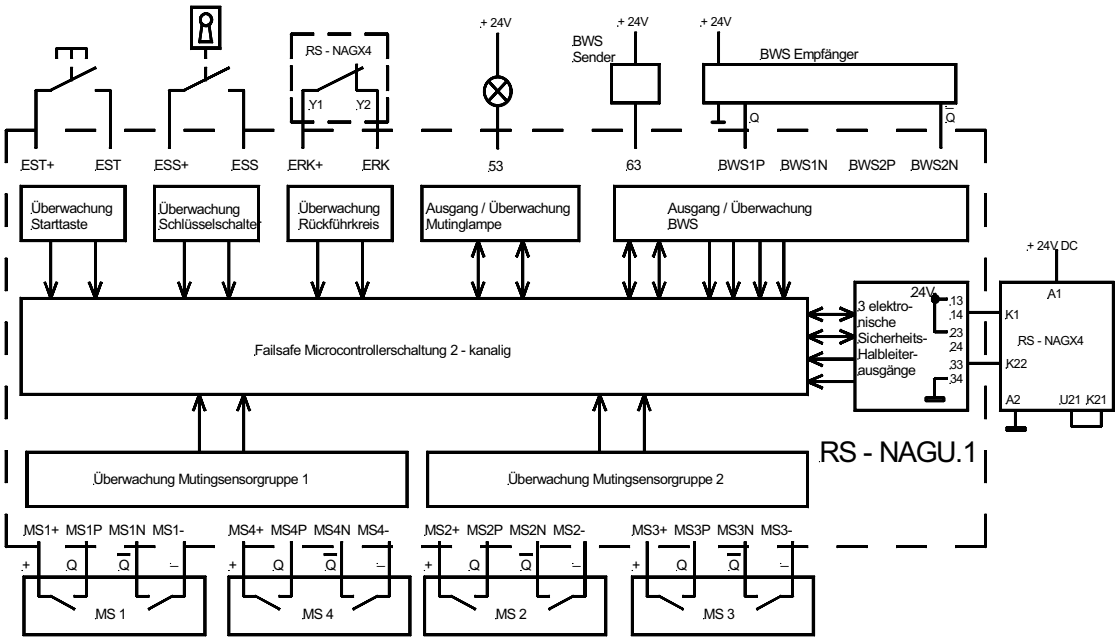
a : aktiv
i : inaktiv
1 : Signal muß überlappen, d.h. beide Mutingsensoren müssen gleichzeitig aktiv sein.

Muting-Anwendung mit RS-NAGU

Das dargestellte Muting-Beispiel zeigt den Anschluss von 4 Muting-Sensoren, einer Lichtschranke mit 2 PNP Ausgängen und zwei Erweiterungsschützen.
Nachdem die Verdrahtung nach dem vorliegenden Schaltbild ausgeführt wurde, ist der Controller einsatzbereit. Die LED Netz leuchtet auf. Nach einem kurzen Selbsttest leuchten auch die LEDs für Kanal 1 und Kanal 2. Wenn diese LEDs blinken, liegt ein Fehler im Gerät oder in der Verdrahtung vor. Zur Fehleridentifikation kann die Liste mit der Überschrift Fehlerdiagnose benutzt werden. Sobald alle 3 LEDs dauerhaft leuchten, kann das RS-NAGU. mit der Starttaste aktiviert werden, das heißt, es schaltet die Freigabestromkreise durch. Wenn das RS-NAGU. .. auf Start nicht reagiert, ist wahrscheinlich ein Mutingsensor blockiert oder nicht korrekt verdrahtet. Wenn ein Mutingsensor durch Material oder Waren blockiert ist, kann ein Mutingzyklus durch das Betätigen des Schlüsselschalters eingeleitet werden (für maximal 10 Minuten).
Der Schlüsselschalter soll so angebracht werden, das die überwachte Zone von dieser Stelle gut zu sehen ist. Sinnvollerweise sollen sich die "START- und RESET-Taster " in der Nähe befinden.
Wenn die Lichtschranke außerhalb eines Mutingzyklusses unterbrochen wird, werden die Freigabe-ausgänge ausgeschaltet. Die Maschine kann dann durch einen erneuten Start des RS-NAGU. .. wieder aktiviert werden.



Funktionsschaltbild RS-NAGU.1



An allen Klemmen xx+ steht die positive interne Versorgungsspannung (ca. 24V DC) zur Verfügung.
An allen Klemmen xx- steht die negative interne Versorgungsspannung (Masse) zur Verfügung.
Die Mutingsensoren 1 und 4 bzw. 2 und 3 bilden jeweils eine Gruppe. Der zeitliche Versatz der beiden Mutingsensorgruppen beim Ein- bzw. Ausschalten darf maximal 3s betragen. Muting erfolgt so lange, bis eine Mutingsensorgruppe abgefallen ist. Das Abschalten des Mutings nach Abfall einer Mutingsensorgruppe erfolgt nach 0,25s. Bei erkannten Fehlern werden alle Sicherheitsausgänge abgeschaltet und der entsprechende Fehlercode angezeigt. Das Drücken der Reset-Taste sorgt für ein sofortiges Abschalten des Geräts. Die Mutinglampe wird im eingeschalteten Zustand überwacht.

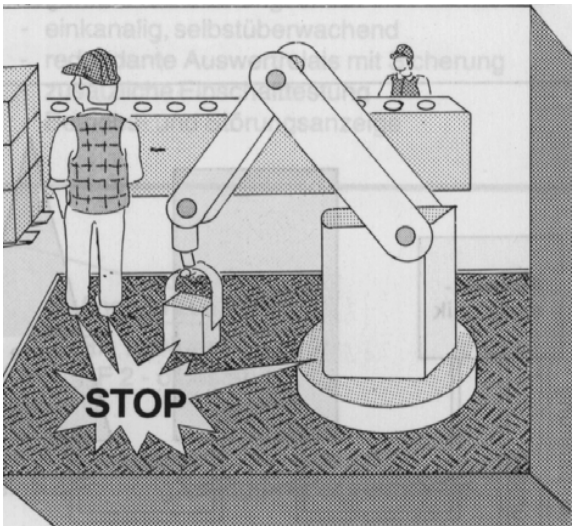
Das **RS-NAGU.1** besitzt 3 elektrische Sicherheits-Halbleiterausgänge, die zyklisch überwacht werden. Beim **RS-NAGU.2f** sind die Ausgänge in Sicherheits-Relaistechnik ausgeführt. Zusätzlich besitzt das **RS-NAGU.2f** drei Meldeausgänge für Muting und BWS:

- O1 = freigeschaltet
- O2 = kein Signal von BWS
- 73-74 = Muting aktiv

→ Beispiel für die Schaltung der Ausgänge - ab Seite 98

6 Sicherheitsmatten nach EN 1760

Sicherheitsmatten werden zur Areal- Absicherung gefährlicher Arbeitsbereiche an Maschinen, z.B. Pressen, Robotern und anderen Schwenkvorrichtungen eingesetzt. Ein Betreten der Matte bewirkt einen Steuerbefehl zum sofortigen Stopp der gefahrbringenden Bewegung.



8. Sicherheitsleisten

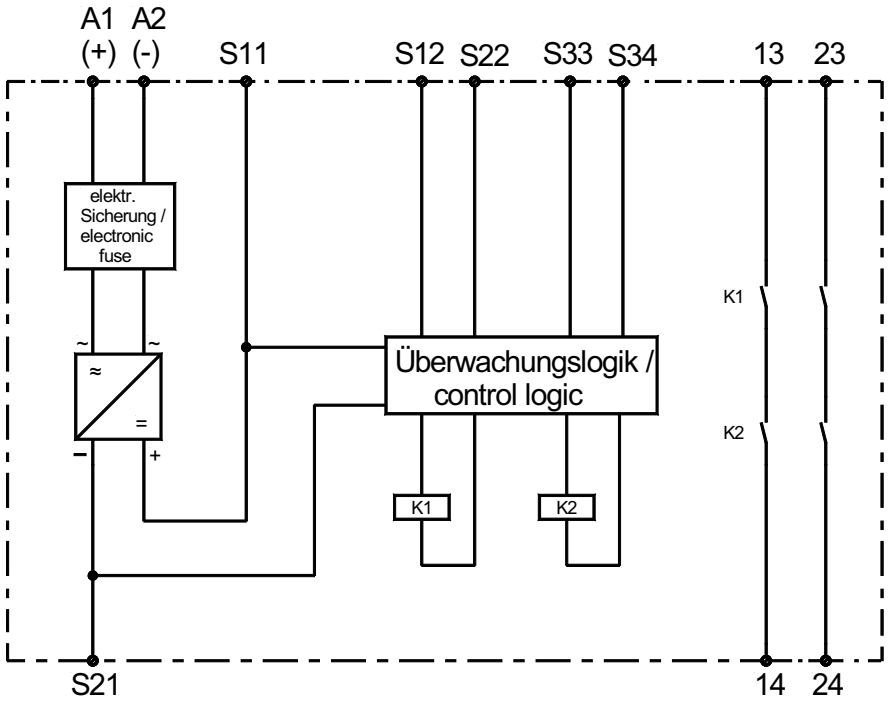
Sicherheitsleisten werden zum Schutz vor Quetschungen eingesetzt z.B. bei Rolltoren oder Fahrstühlen.
Druck auf die Leiste löst sofort ein Stoppsignal aus.

Spezifikationen der einsetzbaren riese-electronic-Sicherheitsrelais für Schaltmatten und Sicherheitsleisten

Typ	Besonderheiten	Freigabe-stromkreise	Signal-strompfade	Querschluss-sicherheit	Sicherheits-Kategorie
SAFE CM	22,5 mm Gehäuse	4 OSSD	-	Ja	4
SAFE M	22,5 mm Gehäuse	3	1	Ja	3
SAFE 2.2*	22,5 mm Gehäuse	2	-	Ja	4
SAFE IL1	Feldbus-Anbindung über Inline System	1+ 1	-	wählbar	4
RS-NAGAO*	45 mm Gehäuse	3	1	Wählbar	4

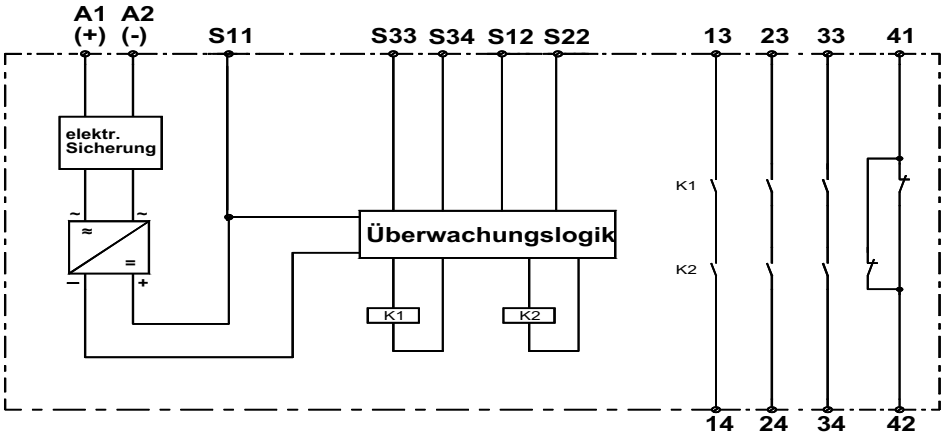
Hinweis:
*Es muss sichergestellt werden, dass die Sicherheitsmatte oder Schaltleiste - bei Belastung mit einem Normgewicht - keinen Widerstand größer als 1 Ω aufweist.

Funktionsschaltbild SAFE 2.2



Ausgänge 13-14 und 23-24 Sicherheitsstrompfade (Schließer)

Funktionsschaltbild SAFE M

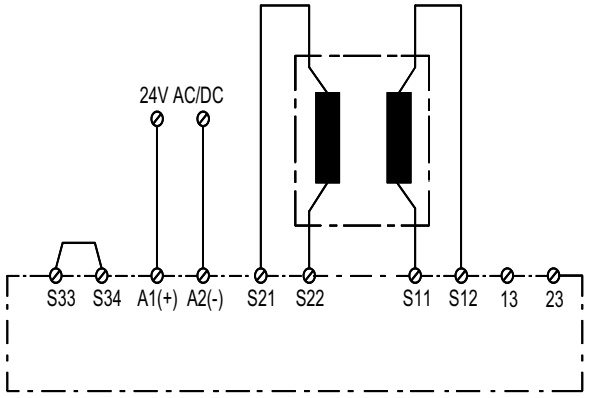


Sicherheitsmatten – Anwendungen des SAFE 2.2

Es muss sichergestellt sein, dass die Fußmatte oder Sicherheitsleiste bei Belastung mit dem Normgewicht keinen Widerstand größer als 1Ω hat.

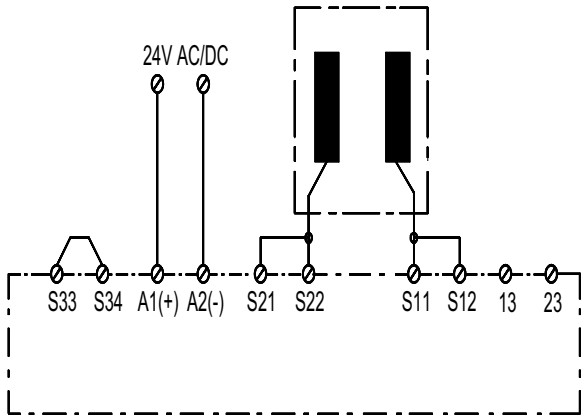
Zweikanalige Sicherheitsschaltung für Vierdraht-Sicherheitsmatten und Schaltleisten (mit zwangsöffnenden oder zwangsschließenden, potentialfreien Geberkontakten) mit Querschlusssicherung.

Bei dieser Sicherheitsschaltung werden die Klemmen S33 und S34 überbrückt. Dadurch erfolgt die Aktivierung des Gerätes automatisch. Die Kontakte 13-14 und 23-24 schließen nach Einschalten der Spannung oder Wiederloslassen der Sicherheitsmatte. Wird die Sicherheitsmatte zusammengepresst, fallen die Kontakte unverzögert in ihre Grundstellung zurück. *Geeignet bis Sicherheitskategorie 4.*



Einkanalige Sicherheitsschaltung für Zweidraht-Sicherheitsmatten und Schaltleisten (mit zwangsschließenden, potentialfreien Geberkontakten) mit Querschlusssicherung.

Bei dieser Schaltung werden die zwei Anschlüsse pro Kanal an jeweils eine Klemme der Sicherheitsmatte angeschlossen (S21/S22 und S12-S11 werden gebrückt). Die Funktion ist wie bei der Sicherheitsschaltung für Vierdraht-Sicherheitsmatten.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 1.



Safe M Applikationen siehe Seite 67

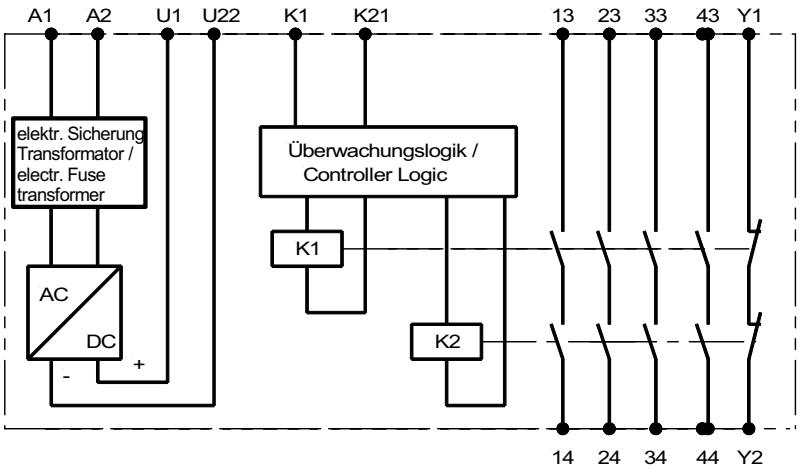
7 Erweiterungsmodule

Erweiterungsmodule können die Anzahl der sicherheitsrelevanten Kontakte an normalen Sicherheitsrelais erweitern. Es stehen 3 Versionen zur Verfügung:

Typ	Besonderheiten	Freigabe-stromkreise	Rückführkreis	Querschluss-sicherheit	Sicherheits-Kategorie
SAFE IL2	63 mm Gehäuse	5	1	-	4
SAFE X4 / 4.1	22,5 mm Gehäuse	4	1	wählbar	4
RS-NAGX 5	45 mm Gehäuse	5	1	wählbar	4
SAFE IRZ.2	22,5 mm Gehäuse	1 Wechsler	1	wählbar	geeignet je nach Verschaltung bis S-K 4
SAFE C1	22,5 mm Gehäuse (ODER-/UND-verschaltet)	4 OSSD	-	ja	bis 4 (UND-verschaltet)

SAFE IRZ.2 / RS – NAGX 5: Umwandlung Halbleiterausgänge auf potentialfreien Relaiskontakt (RS-NAGU, NAGU.1, RS-NAGU.1b, RS-NAGU.12)

Funktionsschaltbild SAFE X4

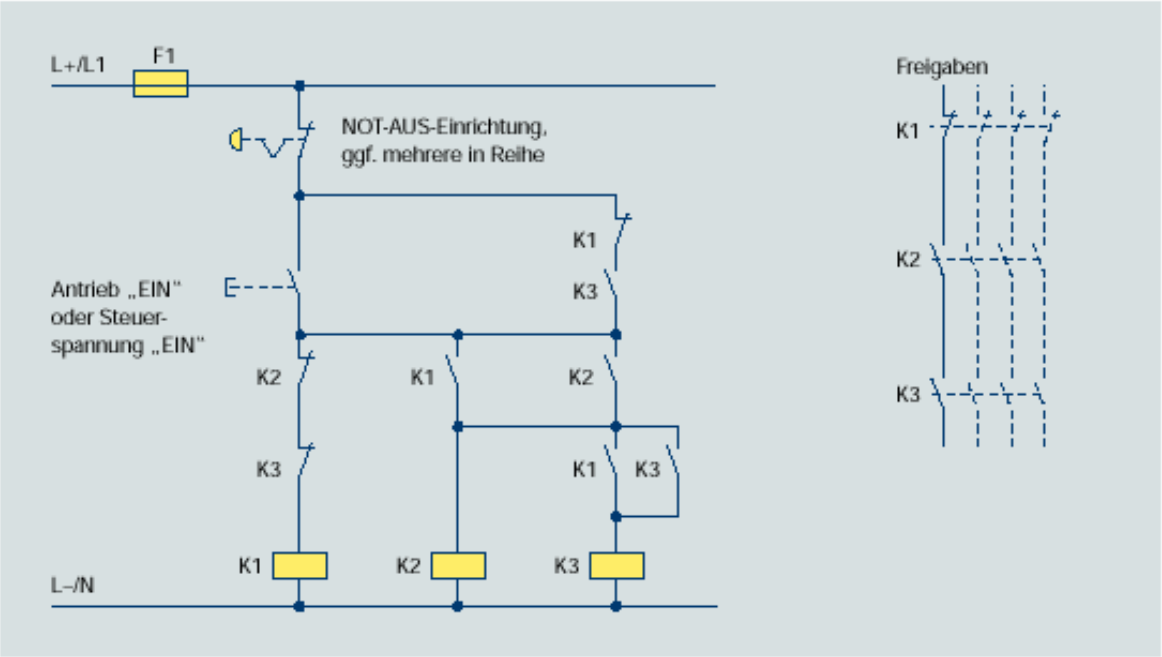


Bei den Spannungsvarianten 48, 110-127, 230VAC wird ein Trafo eingesetzt. Bei der 24VAC/DC Variante entfällt der Trafo, und wird durch eine elektrische Sicherung ersetzt.

→ Diverse Anwenderbeispiele als auch Erweiterung mit externen Schützen werden ab Seite 137 dargestellt.

8 Schützkombinationen

Neben Lösungen wie Sicherheitsrelais kann man gelegentlich noch Sicherheitsschaltungen antreffen die aus Schützen realisiert sind.



Schaltbild 6/5
Schützkombination aus drei Hilfsschützen mit Selbstüberwachung

(Auszug aus Siemens-Sicherheitshandbuch)

Funktionsbeschreibung

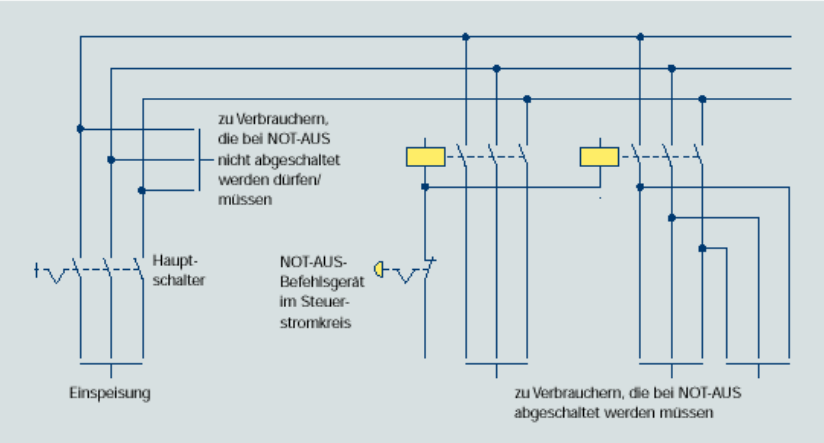
Nach Betätigen des Starttasters zieht das Schütz K1 an.
Die Schließer von K1 ziehen an und geben die Betriebsspannung an K2 und K3.
Beide ziehen an und halten sich über K2 und 3. K1 fällt ab.
Nach drücken des NOT-AUS-Tasters fallen alle Schütze in ihre Grundstellung zurück.
Würde jetzt K2 oder K3 defekt sein und eines der beiden Schütze fällt nicht ab, dann bleibt der Öffner-Kontakt geöffnet und K1 kann beim Betätigen des Starttasters nicht mehr anziehen. Dies hat zur Folge das der Fehler erkannt wird.

Früher wurden Schaltungen mit 2 Schützen realisiert.
Diese werden aus Sicherheitsgründen heute nicht mehr verwendet.

Sicherheitsschaltung mit Schützen

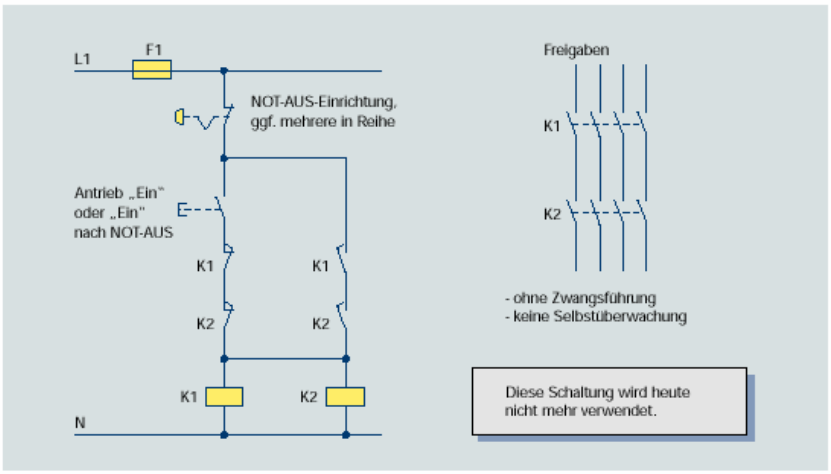
Die Sicherheitstechnik mit Sicherheitsrelais ist noch relativ jung.
Bevor es Sicherheitsrelais im heutigen Sinn gab, wurden Sicherheitsschaltungen mit Schützen realisiert.
D.h. mehrere Schütze werden miteinander so verschaltet, dass sie sicherheitsbezogene Aufgaben erfüllt haben.

Beispiel: Schützschaltungen



Schaltbild 6/3
Beispiel einer Maschinensteuerung mit 2 NOT-AUS-Schützen, nur mit Einschränkung erlaubt

Anwendung nur bei sehr einfachen Maschinen und nur unter Einschränkungen



Schaltbild 6/4
Diese Schützkombination besteht aus zwei Hilfsschützen mit überschneidenden Schaltgliedern

Nachteile von Schützkombinationen:

- Hoher Verdrahtungsaufwand
- Hoher Platzbedarf
- Komplizierte Fehlersuche
- Unübersichtliche Schaltpläne
- Verdrahtungsfehler können leicht auftreten und werden nicht sicher bemerkt
- Viele Komponenten

Vorteile von Sicherheitsrelais

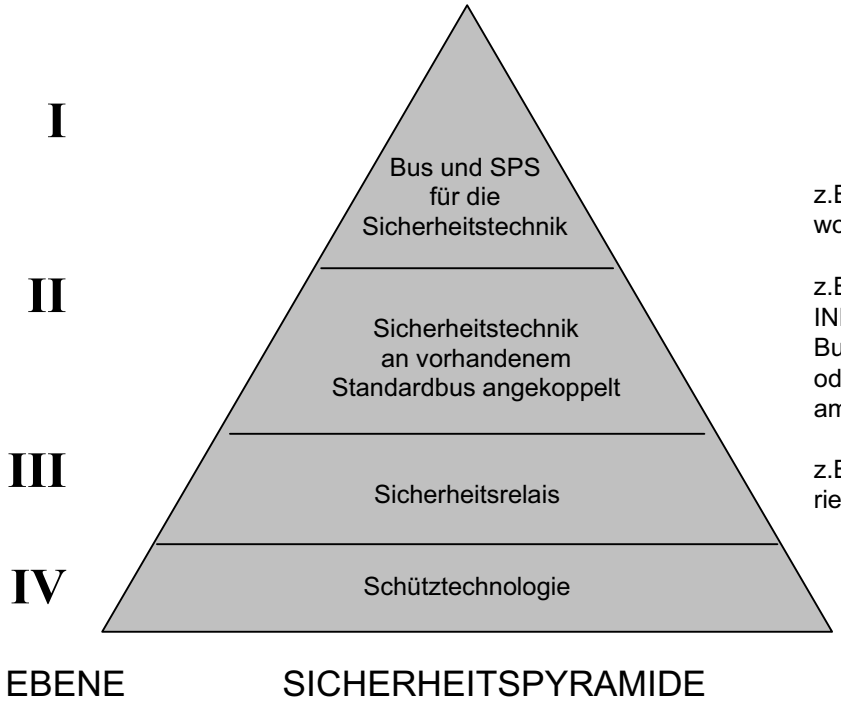
- Geringer Verdrahtungsaufwand
- Einfaches Anklemmen von Komponenten (z.B. Starttaster)
- Geringer Platzbedarf
- Übersichtlicher Aufbau von Schaltungen
- Sind die Sicherheitsrelais wie bei riese electronic mit der Signalfarbe Rot ausgestattet, dann lassen sich sicherheitsbezogene Teile einfach zuordnen.
- Optische Schaltzustandsanzeige
- Energieeinsparung 3 Schütze benötigen mehr Energie als ein Sicherheitsrelais

Bemerkung

- Die meisten Hersteller von Schützkombinationen haben heute ebenfalls Sicherheitsrelais in ihrem Programm.

9 Sicherheit am BUS

Der Markt der Sicherheitstechnik (Schwerpunkt Relaistechnik z.B. für Not-Aus-Funktion) stellt sich zurzeit vereinfacht folgendermaßen dar:



z.B. ASi Interface Safety at work

z.B. Relais (SAFE IL1) im INLINE Gehäuse an Asi-Bus, Interbus, Profibus oder Muting RS-NAGU.1 am Asi-Bus

z.B. SAFE 4, SAFE T von riese

Auf Ebene II (Sicherheitstechnik an vorhandenem Standardbus angekoppelt) hat sich Fa. riese electronic für ein offenes, freies System entschieden:
Zur Zeit 4 Produkten im INLINE System mit 6 Funktionen:

- Not-Aus
- Nachschaltrelais für Sicherheits-Matten
- Nachschaltrelais für Sicherheitslichtschranken
- Schutztürwächter
- Zweihandbedienrelais
- Erweiterungsmodul für Laststromkreise

sowie Mutinganwendung mit z.B. RS-NAGU.1 + FA1 am Asi-Bus (Seite 148ff)

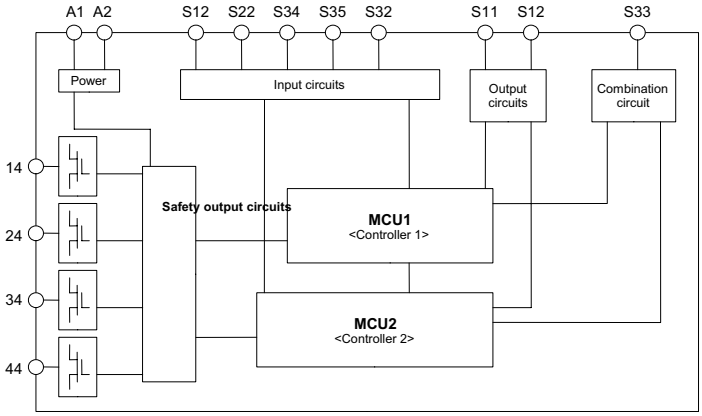
Vorteile von INLINE:

- Bis zu 80% weniger Anschlüsse
- Erheblich weniger mögliche Fehlerquellen
- Einfachere und schnellere Planung und Projektierung
- Bis zu 50% weniger Platzbedarf
- Einfach erweiterbar und anpassbar
- generell kombinierbar mit den Baureihen INLINE (Phoenix Contact) und VersaPoint (GE-Fanuc)
- Mit unseren Geräten können Matten und ESPE´s, welche keine BUS-Anbindung haben, in ein bestehendes Bus-System integriert werden.

10 Sicherheitskombinationen / Verknüpfungen

z.B.: SAFE C

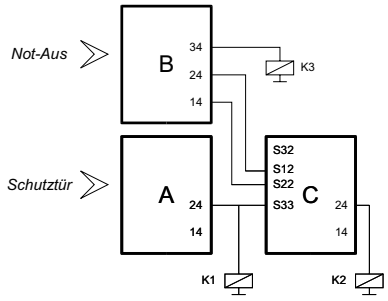
Blockschaltbild



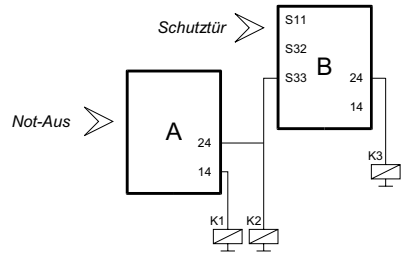
Klemme(n)/Terminal(s)	Funktionsbeschreibung
S11, S12, S21, S22	Eingangs- und Aktivierungskontakte
S32, S33	Verknüpfungskonfiguration
S34	Reset-Eingang
S35	Moduswahl (1/2-kanalig)
14, 24, 34	Sichere Halbleiterausgänge
42	Hilfsausgang (SPS etc.)

Features:

- Zyklische Selbstüberwachung durch interne Controller
- Controller-Überwachung durch ständige Kommunikation untereinander
- Verschleißfreie, kurzschlussfeste Sicherheitshalbleiterausgänge (aktiv: 24V DC, inaktiv: 0V DC)
- Verschleißfreier kurzschlussfester Hilfsausgang
- Zyklische Überwachung der Sicherheitsausgänge durch Taktbetrieb
- Querschlussüberwachung an den Not-Aus-Kreisen (nur bei zweikanaligen Konfigurationen)
- Lastströme bis zu 3A
- Wahlweise ein- oder zweikanaliger Betrieb
- Überwachung des Start/Reset-Kreises
- Überwachung von kompletten Anlagen durch die Verknüpfung mehrer Geräte untereinander



UND - Verknüpfung zwischen 3 SAFE C – Modulen
(SAFE C1, SAFE CM, SAFE CZ oder SAFE CL)



UND - Verknüpfung zwischen 2 SAFE C1 - Modulen
(SAFE C1, SAFE CM, SAFE CZ oder SAFE CL)

F Applikationen mit riese Sicherheitsrelais

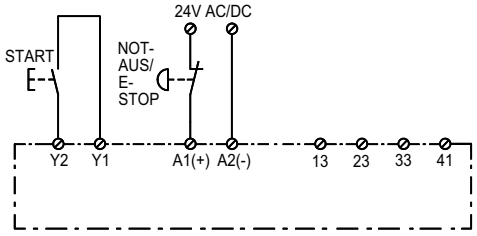
1 Anwendungsbeispiele - Not-Aus-Schaltrelais
- Schütztürwächter

a) SAFE 1

(SAFE 1: ohne Überwachung der Start-Taste)
(SAFE 1.1: mit Überwachung der Start-Taste)

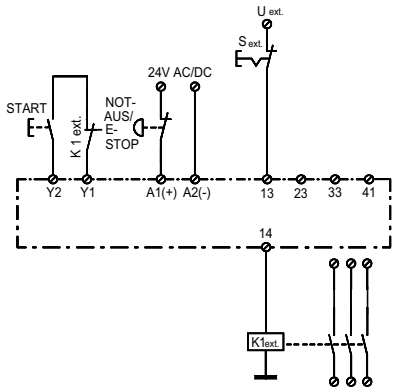
Einkanalige Not-Aus-Schaltung

Mit dem Start-Taster wird das Gerät aktiviert. Die Kontakte 13-14, 23-24 und 33-34 schließen, der Kontakt 41-42 öffnet. Über den Not-Aus-Taster fallen die Kontakte in Ihre Grundstellung zurück.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 2.



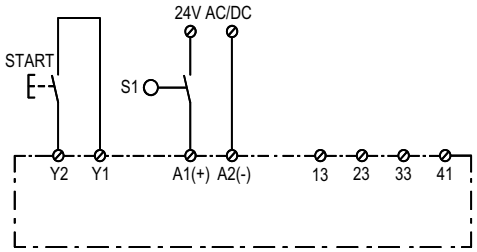
Einkanalige Not-Aus-Schaltung mit externer Kontakterweiterung (1 Schütz) und Kontaktüberwachung

In diesem Beispiel wird ein externer Schütz mit Kontaktzwangsführung verwendet. Ein Öffner-Kontakt dieses Schützes muss in Reihe zum Start-Taster angeschlossen werden. Über einen Schalter S ext. kann der externe Schütz zu einem beliebigen Zeitpunkt dazugeschaltet bzw. abgeschaltet werden, wenn das SAFE1 aktiviert ist.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 2.



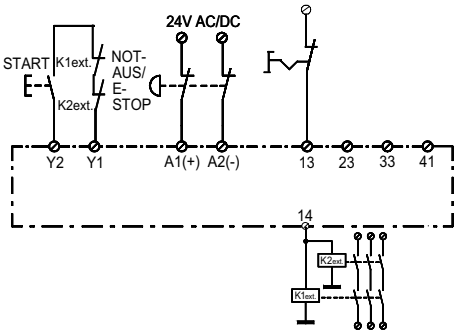
Einkanalige Schutztürüberwachung

Wird der Schutztürtaster S1 geschlossen, bleiben die Ausgangskontakte unverändert. Erst mit der Start-Taste wird das Gerät aktiviert. Die Kontakte 13-14, 23-24 und 33-34 schließen. Beim Öffnen der Schutztürtaster fallen die Kontakte unverzögert in ihre Grundstellung zurück.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 2.



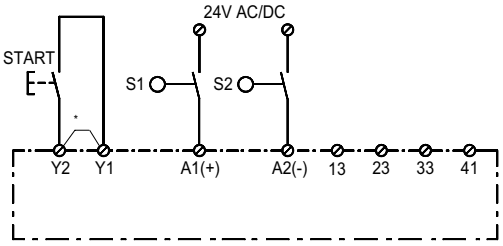
Zweikanalige Not-Aus-Schaltung

Bei der zweikanaligen Not-Aus-Schaltung werden die Öffner-Kontakte des Not-Aus-Tasters in Reihe zur Spannungsversorgung geschalten. Mit dem Start-Taster wird das Gerät aktiviert. Die Kontakte 13-14, 23-24 und 33-34 schließen, der Kontakt 41-42 öffnet. Über den Not-Aus-Taster fallen die Kontakte in Ihre Grundstellung zurück. *Bei geschützter Leitungsverlegung (Fehlerausschluss durch Spannungsverschleppung) und regelmäßigen Betätigung z.B. bei der Wartung bis Sicherheitskategorie 3*



Zweikanalige Schutztürüberwachung

Werden die Schutztürtaster S1 und S2 geschlossen, bleiben die Ausgangskontakte unverändert. Erst mit der Start-Taste wird das Gerät aktiviert. Die Kontakte 13-14, 23-24 und 33-34 schließen, der Kontakt 41-42 öffnet. Beim Öffnen der Schutztürtaster fallen die Ausgangskontakte unverzögert in ihre Grundstellung zurück. *Bei geschützter Leitungsverlegung (Fehlerausschluss durch Spannungsverschleppung) und regelmäßigen Betätigung z.B. bei der Wartung bis Sicherheitskategorie 3*

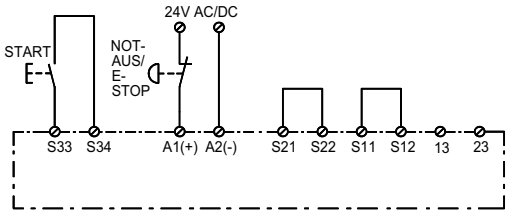


b) SAFE 2 / SAFE 2.1

(SAFE 2: mit Überwachung der Start-Taste)
(SAFE 2.1: ohne Überwachung der Start-Taste)

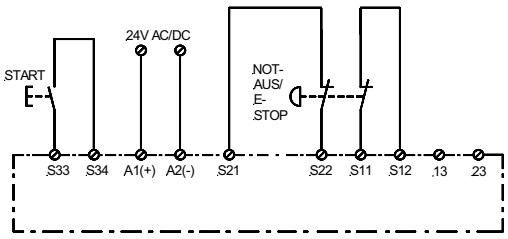
Einkanalige Not-Aus-Schaltung (ohne Querschlusssicherheit).

Mit dem Start-Taster wird das Gerät aktiviert. Über den Not-Aus-Taster fallen die Kontakte in Ihre Grundstellung zurück.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 2.



Zweikanalige Not-Aus-Schaltung (mit Querschlusssicherheit).

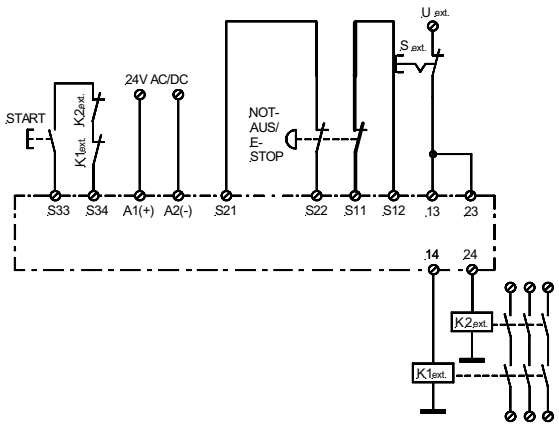
Bei der zweikanaligen Not-Aus-Schaltung mit Querschlusssicherheit wird der Klemmen-Anschluss S11, S12, S21 und S22 verändert. Mit dem Start-Taster wird das Gerät aktiviert. Die Kontakte 13-14 und 23-24 schließen. Über den NOT-Aus-Taster fallen die Kontakte in ihre Grundstellung zurück.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 4.



Zweikanalige Not-Aus-Schaltung mit externer Kontakterweiterung, Kontaktüberwachung und Querschlusssicherheit.

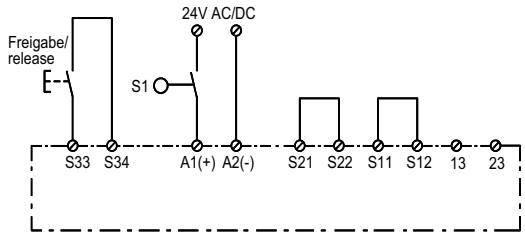
In diesem Beispiel werden zwei externe Schütze mit Kontaktzwangsführung verwendet. Je ein Öffner-Kontakt dieser beiden Schütze muss in Reihe zum Start-Taster an die Klemmen S33 und S34 angeschlossen werden. Über einen Schalter S ext. können die externen Schütze zu einem beliebigen Zeitpunkt dazugeschalten bzw. abgeschalten werden, wenn das SAFE 2. aktiviert ist. Die Anschlussleitungen für die Schütze müssen zur Vermeidung von Querschlüssen getrennt verdrahtet werden.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 4

→ Anwendungsbeispiele für Schaltmatten siehe Bedienungsanleitung.



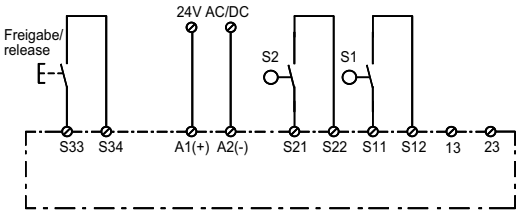
Einkanalige Schutztürüberwachung (ohne Querschlusssicherheit).

Wird der Schutztürschalter S1 geschlossen, bleiben die Ausgangskontakte unverändert. Erst mit Freigabe wird das Gerät aktiviert. Die Kontakte 13-14, 23-24 schließen. Beim Öffnen des Schutztürtasters fallen die Kontakte unverzögert in Ihre Grundstellung zurück.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 2



Zweikanalige Schutztürüberwachung mit Querschlusssicherheit.

Werden die Schutztürtaster S1 und S2 geschlossen, bleiben die Ausgangskontakte unverändert. Erst mit der Freigabe wird das Gerät aktiviert. Die Kontakte 13-14 und 23-24 schließen.
Beim Öffnen der Schutztürtaster fallen die Kontakte unverzögert in ihre Grundstellung zurück.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 4

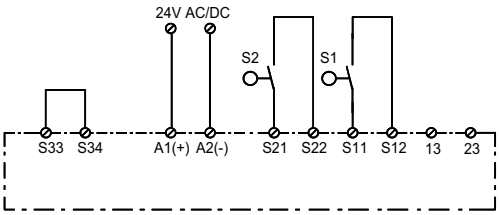


Anwendungsbeispiel 6

Zweikanalige Schutztürüberwachung mit automatischer Aktivierung und Querschluss-sicherheit.

Dieses Anwendungsbeispiel ist nur mit der Gerätevariante SAFE 2.1 ohne Überwachung der Start-Taste möglich.

In diesem Beispiel erfolgt die Aktivierung des Gerätes automatisch, da S33/S34 überbrückt sind.
Wird der Schutztürtaster geschlossen, schließen die Kontakte 13-14 und 23-24. Beim Öffnen des Schutztürtasters fallen die Kontakte unverzögert in ihre Grundstellung zurück.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 4.

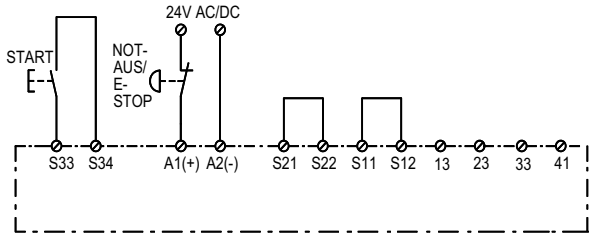


c) SAFE 4 / SAFE 4.1

(SAFE 4.1 : ohne Überwachung der Start-Taste)

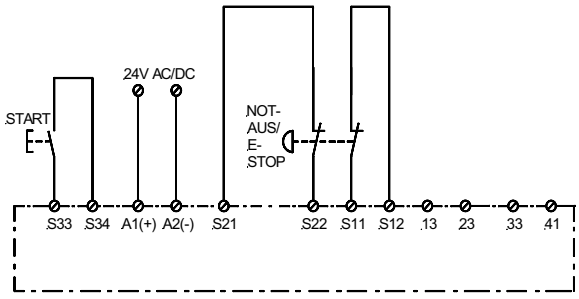
Einkanalige Not-Aus-Schaltung (ohne Querschlusssicherheit).

Mit dem Start-Taster wird das Gerät aktiviert. Über den Not-Aus-Taster fallen die Kontakte in Ihre Grundstellung zurück.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 4 bei Verwendung von zwangstrennenden Schaltern und Verlegung der Kabel in getrennten Mantelleitungen



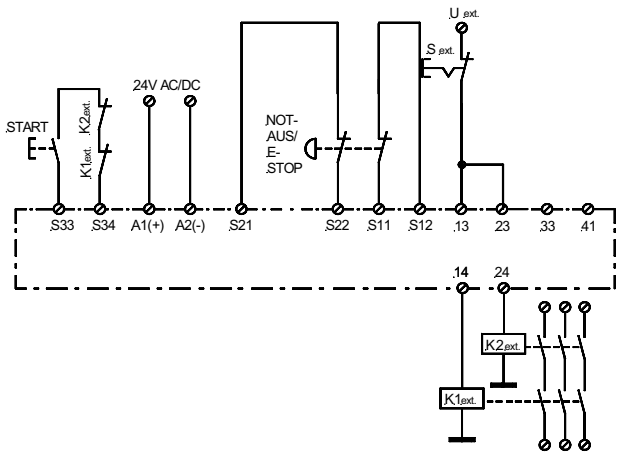
Zweikanalige Not-Aus-Schaltung (mit Querschlusssicherheit).

Bei der zweikanaligen Not-Aus-Schaltung mit Querschlusssicherheit wird der Klemmen-Anschluss S11, S12, S21 und S22 verändert. Mit dem Start-Taster wird das Gerät aktiviert. Die Kontakte 13-14, 23-24 und 33-34 schließen. Über den Not-Aus-Taster fallen die Kontakte in ihre Grundstellung zurück.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 4.



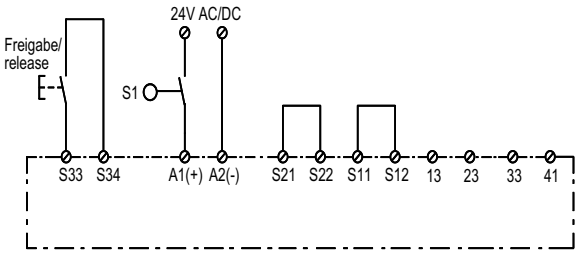
Zweikanalige Not-Aus-Schaltung mit externer Kontakterweiterung, Kontaktüberwachung und Querschlusssicherheit.

In diesem Beispiel werden zwei externe Schütze mit Kontaktzwangsführung verwendet. Je ein Öffner-Kontakt dieser beiden Schütze muss in Reihe zum Start-Taster an die Klemmen S33 und S34 angeschlossen werden. Über einen Schalter S ext. können die externen Schütze zu einem beliebigen Zeitpunkt dazugeschalten bzw. abgeschalten werden, wenn das SAFE4 / SAFE4.1 aktiviert ist. Die Anschlussleitungen für die Schütze müssen zur Vermeidung von Querschlüssen getrennt verdrahtet werden.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 4.



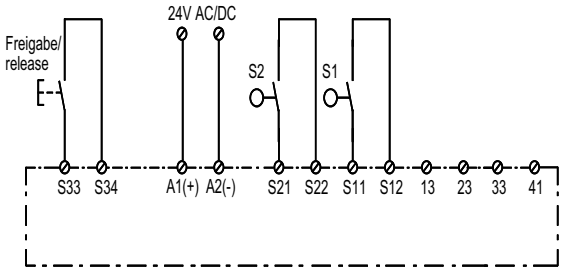
Einkanalige Schutztürüberwachung (ohne Querschlusssicherheit).

Wird der Schutztürschalter S1 geschlossen, bleiben die Ausgangskontakte unverändert. Erst mit Freigabe wird das Gerät aktiviert. Die Kontakte 13-14, 23-24, 33-34 schließen. Beim Öffnen des Schutztürtasters fallen die Kontakte unverzögert in Ihre Grundstellung zurück.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 2



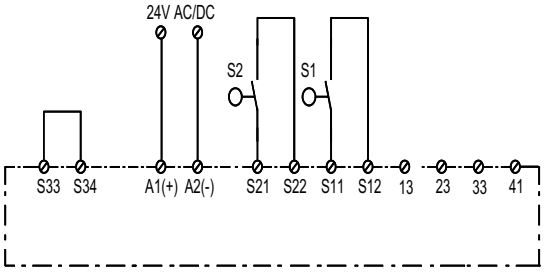
Zweikanalige Schutztürüberwachung mit Querschlusssicherheit.

Werden die Schutztürtaster S1 und S2 geschlossen, bleiben die Ausgangskontakte unverändert. Erst mit der Freigabe wird das Gerät aktiviert. Die Kontakte 13-14, 23-24 und 33-34 schließen.
Beim Öffnen der Schutztürtaster fallen die Kontakte unverzögert in ihre Grundstellung zurück.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 4.



Zweikanalige Schutztürüberwachung mit automatischer Aktivierung und Querschluss-sicherheit.

In diesem Beispiel erfolgt die Aktivierung des Gerätes SAFE 4.1 automatisch, da S33/S34 überbrückt sind.
Wird der Schutztürtaster geschlossen, schließen die Kontakte 13-14 und 23-24. Beim Öffnen des Schutztürtasters fallen die Kontakte unverzögert in ihre Grundstellung zurück.
Der automatische Start erfolgt bei der 24V AC/DC Version schon beim Anlegen der Versorgungsspannung.
Bei den anderen Versionen erfolgt das erstmalige einschalten beim Schließen der Schutztür.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 4.

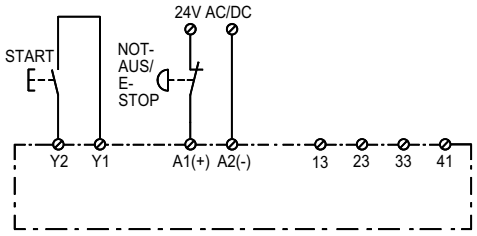


d) SAFE 5 / SAFE 5.1

(SAFE 5: mit Überwachung der Start-Taste)
(SAFE 5.1: ohne Überwachung der Start-Taste)

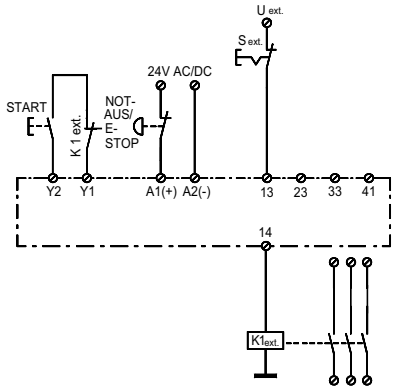
Einkanalige Not-Aus-Schaltung

Mit dem Start-Taster wird das Gerät aktiviert. Die Kontakte 13-14, 23-24 und 33-34 schließen, der Kontakt 41-42 öffnet. Über den Not-Aus-Taster fallen die Kontakte in Ihre Grundstellung zurück.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 2.



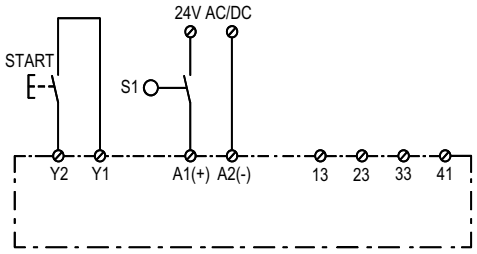
Einkanalige Not-Aus-Schaltung mit externer Kontakterweiterung (1 Schütz) und Kontaktüberwachung

In diesem Beispiel wird ein externer Schütz mit Kontaktzwangsführung verwendet. Ein Öffner-Kontakt dieses Schützes muss in Reihe zum Start-Taster angeschlossen werden. Über einen Schalter S ext. kann der externe Schütz zu einem beliebigen Zeitpunkt dazugeschaltet bzw. abgeschaltet werden, wenn das SAFE1 aktiviert ist.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 2.



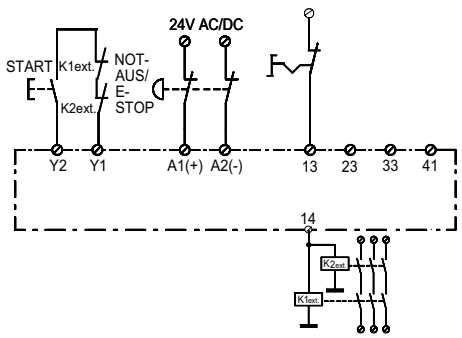
Einkanalige Schutztürüberwachung

Wird der Schutztürtaster S1 geschlossen, bleiben die Ausgangskontakte unverändert. Erst mit der Start-Taste wird das Gerät aktiviert. Die Kontakte 13-14, 23-24 und 33-34 schließen. Beim Öffnen der Schutztürtaster fallen die Kontakte unverzögert in ihre Grundstellung zurück.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 2.

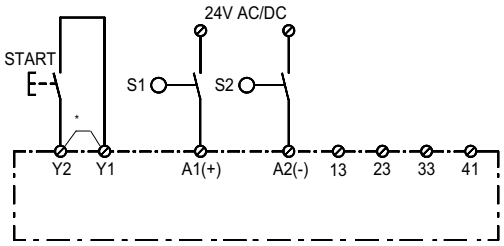


Zweikanalige Not-Aus-Schaltung

Bei der zweikanaligen Not-Aus-Schaltung werden die Öffner-Kontakte des Not-Aus-Tasters in Reihe zur Spannungsversorgung geschalten. Mit dem Start-Taster wird das Gerät aktiviert. Die Kontakte 13-14, 23-24 und 33-34 schließen, der Kontakt 41-42 öffnet. Über den Not-Aus-Taster fallen die Kontakte in Ihre Grundstellung zurück. *Bei geschützter Leitungsverlegung (Fehlerausschluss durch Spannungsverschleppung) und regelmäßigen Betätigung z.B. bei der Wartung bis Sicherheitskategorie 3*



Zweikanalige Schutztürüberwachung



Werden die Schutztürtaster S1 und S2 geschlossen, bleiben die Ausgangskontakte unverändert. Erst mit der Start-Taste wird das Gerät aktiviert. Die Kontakte 13-14, 23-24 und 33-34 schließen, der Kontakt 41-42 öffnet. Beim Öffnen der Schutztürtaster fallen die Ausgangskontakte unverzögert in ihre Grundstellung zurück.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 3 (externe Verdrahtung mit getrennten Mantelleitungen)
Bei geschützter Leitungsverlegung (Fehlerausschluss durch Spannungsverschleppung) und regelmäßigen Betätigung z.B. bei der Wartung bis Sicherheitskategorie 3

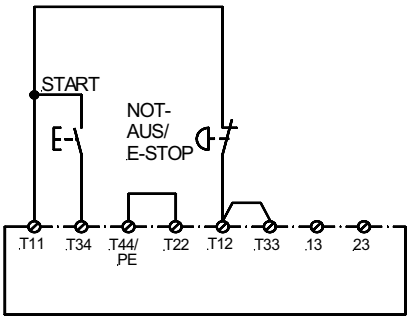
**.Option für automatische Aktivierung - nur in Verbindung mit SAFE 5.1*

e) SAFE S.6 / SAFE S.10

(SAFE S.10: mit 10 A Kontaktbelastbarkeit)

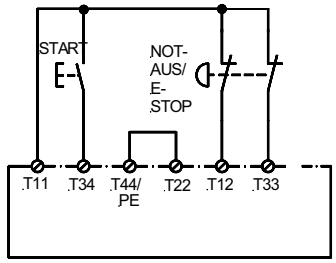
Einkanalige Not-Aus-Schaltung ohne Querschlusssicherheit

Bei der einkanaligen Not-Aus-Schaltung werden die Klemmen T12 und T33 gebrückt.
Mit dem START-Taster wird das Gerät aktiviert. Die Kontakte 13-14 und 23-24 schließen. Über den Aus- oder Not-Aus-Taster fallen die Kontakte in ihre Grundstellung zurück.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 2.



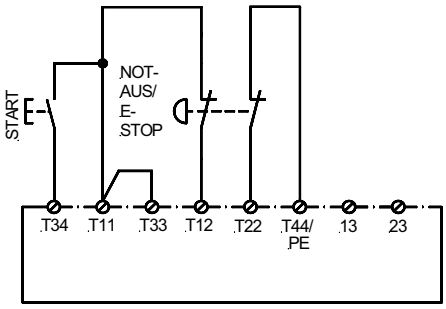
Zweikanalige Not-Aus-Schaltung (ohne Querschlusssicherheit)

Bei der zweikanaligen Not-Aus-Schaltung werden die Klemmen T12 und T33 nicht überbrückt.
Mit dem Start-Taster wird das Gerät aktiviert. Die Kontakte 13-14 und 23-24 schließen. Über den Aus- oder Not-Aus-Taster fallen die Kontakte in Ihre Grundstellung zurück.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 3.



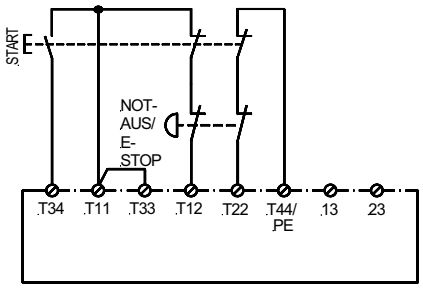
Zweikanalige Not-Aus-Schaltung (mit Querschlusssicherheit)

Bei der zweikanaligen Not-Aus-Schaltung mit Querschlusssicherheit wird der Anschluss des Not-Aus-Tasters verändert. Mit dem Start-Taster wird das Gerät aktiviert. Die Kontakte 13-14 und 23-24 schließen. Über den Aus- oder Not-Aus-Taster fallen die Kontakte in ihre Grundstellung zurück.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 4.



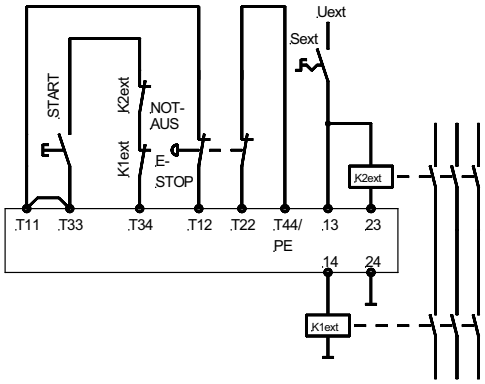
Zweikanalige Not-Aus-Schaltung mit Überwachung des Start-Tasters und Querschlusssicherheit

In diesem Beispiel wird das ordnungsgemäße Ein- und Ausschalten des Start-Tasters überprüft. Durch kurzes Betätigen des Start-Tasters schließen die Kontakte 13-14 und 23-24 erst mit ca. 100 ms Verzögerung nach Wiederöffnen der Start-Taste.
Bei Not-Aus fallen die Kontakte unverzögert in ihre Grundstellung zurück.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 4.



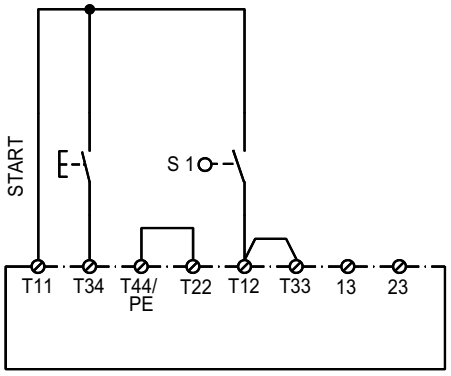
Zweikanalige Not-Aus-Schaltung mit externer Kontakterweiterung (2 Schütze) und Kontaktüberwachung und Querschlusssicherheit

In diesem Beispiel werden zwei externe Schütze mit Kontaktzwangsführung verwendet. Je ein Öffner-Kontakt dieser beiden Schütze muss in Reihe zum Start-Taster an T11 und T34 angeschlossen werden.
Bei Aktivierung des Sicherheitsrelais über den START-Taster werden die Kontakte 13-14, 23-24 geschlossen. Die externen
Schütze ziehen an. Über den Aus- oder Not-Aus-Taster fallen die Kontakte des SAFE S.8 / SAFE S.10 und der Schütze ab.
Über den Schalter S ext. können die externen Schütze zu einem beliebigen Zeitpunkt dazu- bzw. abgeschalten werden, wenn das SAFE S.8 / SAFE S.10 aktiviert ist.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 4



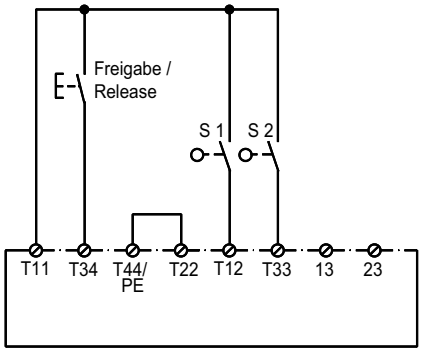
Einkanalige Schutztürüberwachung ohne Querschlusssicherheit.

Wird der Schutztürtaster S1 geschlossen, bleiben die Ausgangskontakte unverändert. Erst mit der START-Taste wird das Gerät aktiviert. Die Kontakte 13-14 und 23-24 schließen mit ca. 100 ms Verzögerung.
Beim Öffnen des Schutztürtasters fallen die Kontakte unverzögert in ihre Grundstellung zurück.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 2.



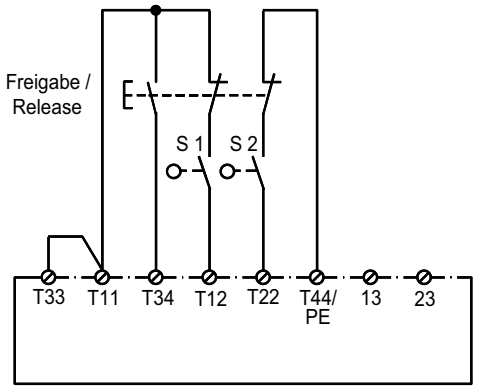
Zweikanalige Schutztürüberwachung ohne Querschlusssicherheit.

Werden die Schutztürtaster S1, S2 geschlossen, bleiben die Ausgangskontakte unverändert. Erst mit der Freigabetaste wird das Gerät aktiviert. Die Kontakte 13-14 und 23-24 schließen mit ca. 100 ms Verzögerung. Beim Öffnen der Schutztürtaster fallen die Kontakte unverzögert in ihre Grundstellung zurück.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 3.



Zweikanalige Schutztürüberwachung mit erweiterter Überwachung des Freigabetasters und Querschlusssicherheit.

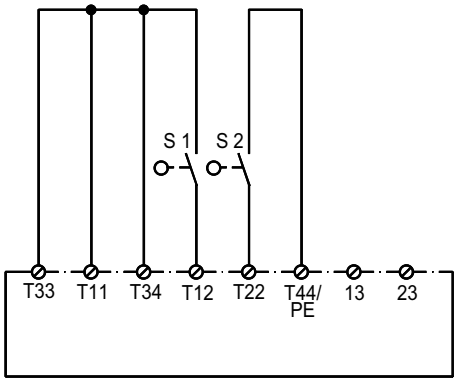
Werden die Schutztürtaster S1, S2 geschlossen, bleiben die Ausgangskontake unverändert. Durch kurzes Betätigen der Freigabetaste schließen die Kontakte 13-14 und 23-24 mit ca. 100 ms Verzögerung nach Wiederöffnen dieser Taste. Beim Öffnen der Schutztürtaster fallen die Kontakte unverzögert in Ihre Grundstellung zurück
Geeignet bis Sicherheitskategorie 4.



Zweikanalige Schutztürüberwachung mit automatischer Aktivierung mit Querschlusssicherheit.

In diesem Beispiel erfolgt die Aktivierung des Gerätes automatisch, da T11-T34 überbrückt sind. Wird der Schutztürtaster geschlossen, schließen die Kontakte verzögert (ca. 100 ms).

Beim Öffnen des Schutztürtasters fallen die Kontakte unverzögert in ihre Grundstellung zurück.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 4.

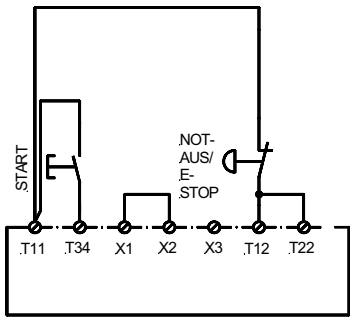


f) RS-NAGP

Beim Einsatz als Not-Aus-Sicherheitsrelais wird an die Klemmen T11-T34 ein Start-Taster montiert. Bleibt der Start-Taster hängen, dann führt die Steuerung nach Aufhebung der Not-Aus-Betätigung einen automatischen Start aus. Dies ist jedoch nach VDE 0113 und EN 418 nicht gestattet. Bei den Anwendungsbeispielen 3-6 wird eine Beschaltung angegeben, die die Start-Taste auf ordnungsgemäßes Ein- und Ausschalten überprüft.

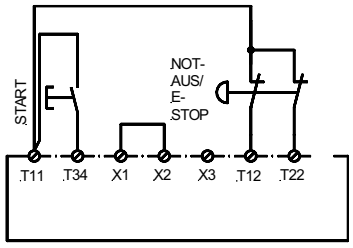
Einkanalige Not-Aus-Schaltung

Bei der einkanaligen Not-Aus-Schaltung müssen die Klemmen T12 und T22 sowie X1 und X2 überbrückt sein. Mit dem Start-Taster wird das Gerät aktiviert. Die Kontakte 13-14, 23-24, 33-34 schließen, der Kontakt 41-42 öffnet und der Kontakt 53-54 gibt einen Wischimpuls. Über den Aus-Taster oder Not-Aus fallen die Kontakte in ihre Grundstellung zurück. Bei der einkanaligen Anwendung ist die Forderung nach Redundanz im Taster nicht erfüllt.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 2.



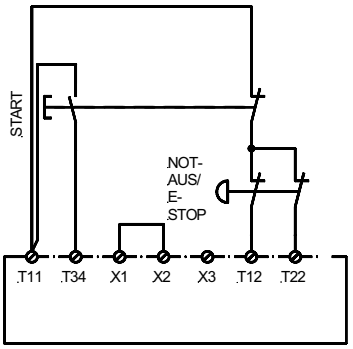
Zweikanalige Not-Aus-Schaltung

Bei der zweikanaligen Not-Aus-Schaltung, sind die Klemmen T12, T22 nicht überbrückt. Die Funktion ist wie bei der einkanaligen.
Bei dieser Schaltung wird auch ein Fehler im Not-Aus-Taster erkannt.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 3.



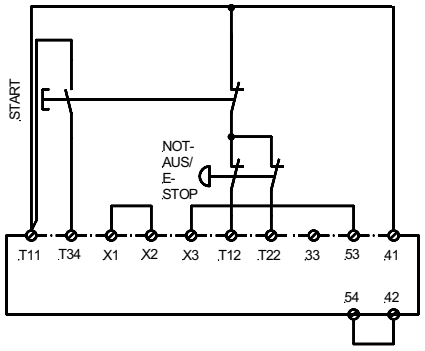
Zweikanalige Not-Aus-Schaltung mit Überwachung des Start-Tasters.

In diesem Beispiel wird das ordnungsgemäße Ein- und Ausschalten des Start-Tasters überprüft. Durch kurzes Betätigen des Start-Tasters schließen die Kontakte 13-14, 23-24, 33-34 erst mit ca. 100 ms Verzögerung nach Wiederöffnen der Start-Taste. Bei Not-Aus fallen die Kontakte unverzögert in ihre Grundstellung zurück.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 3.



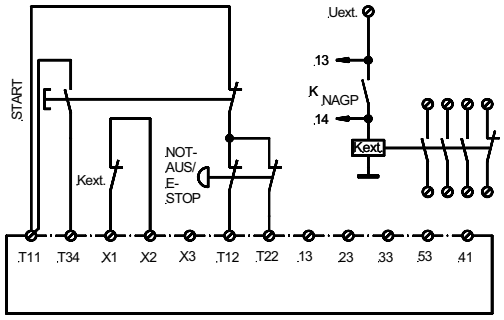
Zweikanalige Not-Aus-Schaltung mit erweiterter interner Kontaktüberwachung.

Bei der zweikanaligen Not-Aus-Schaltung mit erweiterter interner Kontaktüberwachung über X3 müssen die Klemmen X1-X2, X3-53, 42-54 und 41-T11 überbrückt sein. Beim Betätigen des Start-Tasters, muss K1 anziehen und kann erst wieder abfallen, wenn K2 und K3 geschaltet haben. Hierdurch wird überwacht, ob K2 und K3 korrekt arbeiten.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 3.



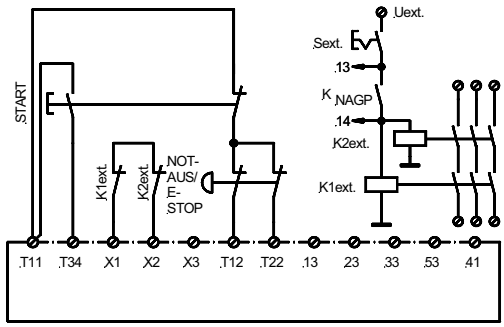
Zweikanalige Not-Aus-Schaltung mit externer Kontakterweiterung (1 Schütz) und Kontaktüberwachung.

Bei Aktivierung des Sicherheitsrelais über den Start-Taster wird der Kontakt 13-14 geschlossen. Der externe Schütz zieht an. Da der externe Schütz über Kontakte mit Zwangsführung verfügt, wird das ordnungsgemäße Schalten des externen Schützes über die Klemmen X1, X2 überwacht. Beim Verschweißen eines externen Schließerkontaktes bleiben seine Öffnerkontakte offen. X1 und X2 werden dadurch nicht überbrückt. Das Sicherheitsrelais und der externe Schütz können nicht aktiviert werden. Bei dieser Anwendung ist die Forderung nach Redundanz der Kontakte des externen Schützes nicht erfüllt.
Geeignet bis Sicherheitskategorie:
- Freigabestromkreise RS-NAGP: 3
- Kontakte K ext. : 2



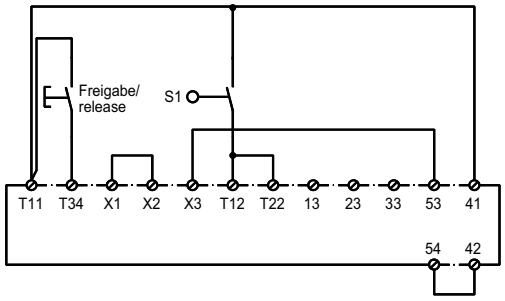
Zweikanalige Not-Aus-Schaltung mit externer Kontakterweiterung (zwei Schütze) und Kontaktüberwachung.

In diesem Beispiel werden zwei externe Schütze mit Kontaktzwangsführung verwendet. Je ein Öffnerkontakt dieser beiden Schütze muss in Reihe an X1 und X2 angeschlossen werden. Die Funktion ist wie bei Anwendungsbeispiel 5.
Bei dieser Schaltung ist die Forderung nach Redundanz der Kontakte des externen Schützes erfüllt. Über einen Schalter S ext. können die externen Schütze zu einem beliebigen Zeitpunkt dazugeschaltet bzw. abgeschaltet werden, wenn das RS-NAGP aktiviert ist.
Geeignet bis Sicherheitskategorie:
- Freigabestromkreise RS-NAGP: 3
- Kontakte K1 ext./K2 ext.: 3
(mit getrennten Mantelleitungen)



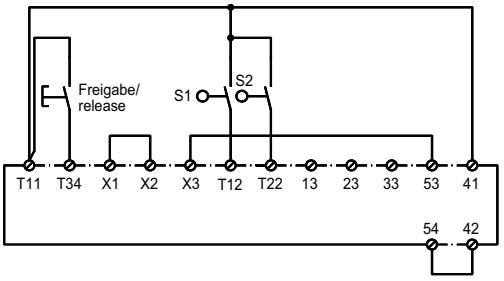
Einkanalige Schutztürüberwachung

Bei der einkanaligen Schutztürüberwachung müssen die Klemmen X3 und 53, 54 und 42, 41 und T11, X1 und X2, T22 und T12 überbrückt sein. Diese Kontakte stehen bei dieser Schaltung dem Anwender nicht mehr zur Verfügung. Wird der Schutztürtaster S1 geschlossen, bleiben die Ausgangskontakte unverändert. Erst mit der Freigabetaste wird das Gerät aktiviert. Die Kontakte 13-14, 23-24, 33-34 schließen mit ca. 100 ms Verzögerung. Beim Öffnen des Schutztürtasters fallen die Kontakte unverzögert in ihre Grundstellung zurück. Bei dieser Anwendung ist die Forderung nach Redundanz im Schutztürtaster nicht erfüllt.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 2.



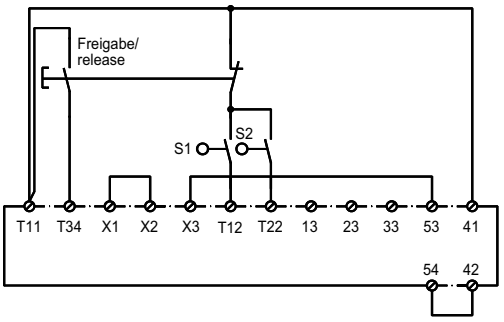
Zweikanalige Schutztürüberwachung

Bei der zweikanaligen Schutztürüberwachung sind die Klemmen T22 und T12 nicht überbrückt. Die Funktion entspricht der einkanaligen Schutztürüberwachung. Bei dieser Schaltung wird auch ein Fehler im Schutztürtaster erkannt.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 3.



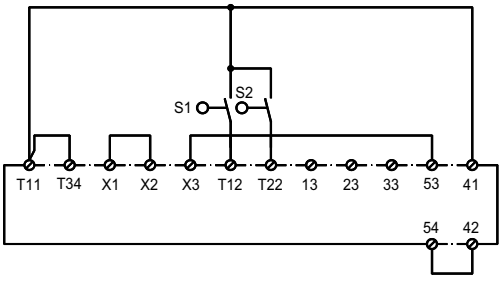
Zweikanalige Schutztürüberwachung mit erweiterter Überwachung des Freigabetasters.

Werden die Schutztürtaster S1, S2 geschlossen, bleiben die Ausgangskontakte unverändert.
Durch kurzes Betätigen der Freigabetaste schließen die Kontakte 13-14, 23-24, 33-34 mit ca. 100 ms Verzögerung nach Wiederöffnen dieser Taste.
Beim Öffnen des Schutztürtasters fallen die Kontakte unverzögert in ihre Grundstellung zurück.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 3.



Zweikanalige Schutztürüberwachung mit automatischer Aktivierung.

In diesem Beispiel erfolgt die Aktivierung des Gerätes automatisch, da T11 - T34 überbrückt sind. Wird der Schutztürtaster geschlossen, schließen die Kontakte verzögert (ca. 100 ms).
Beim Öffnen des Schutztürtasters fallen die Kontakte unverzögert in ihre Grundstellung zurück.
Dieses Anwendungsbeispiel kann nur im eingeschränkten Temperaturbereich bis +40°C betrieben werden.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 3.

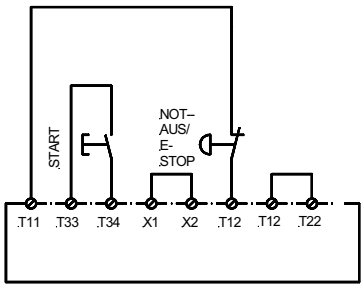


g) RS-NAGMP / RS-NAGMP.1

Die beiden Not-Aus Geräte sind die Nachfolger vom RS-NAGM. Das RS-NAGMP.1 biete im Vergleich zum Vorgänger eine wählbar Querschlusssicherheit über zusätzliche Klemme T21. Die Version RS-NAGMP ist Klemmen- und Funktionskompatibel zum bisherigen RS-NAGM und bietet keine zusätzliche Querschlusssicherheit.

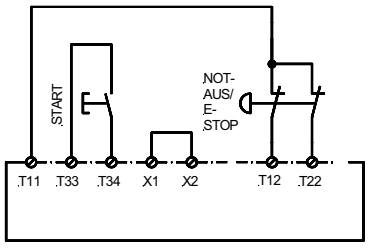
Einkanalige Not-Aus-Schaltung mit RS-NAGMP

Bei der einkanaligen Not-Aus-Schaltung müssen die Klemmen T12 und T22 sowie X1 und X2 überbrückt sein. Mit dem Start-Taster wird das Gerät aktiviert. Die Kontakte 13-14, 23-24, 33-34 schließen und der Kontakt 41-42 öffnet. Über den Aus-Taster oder Not-Aus fallen die Kontakte in ihre Grundstellung zurück.
Bei der einkanaligen Anwendung ist die Forderung nach Redundanz im Taster nicht erfüllt.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 2.



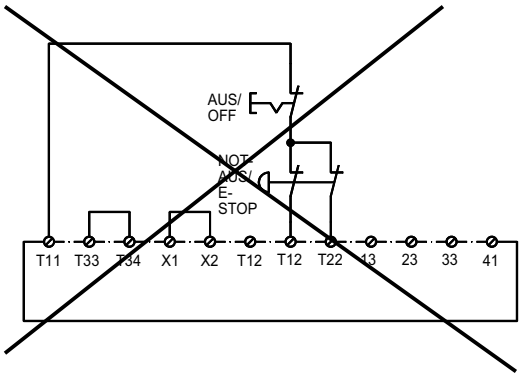
Zweikanalige Not-Aus-Schaltung mit RS-NAGMP

Bei der zweikanaligen Not-Aus-Schaltung sind die Klemmen T12, T22 nicht überbrückt. Die Funktion ist wie bei der einkanaligen. Bei dieser Schaltung wird auch ein Fehler im Not-Aus-Taster erkannt.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 3.



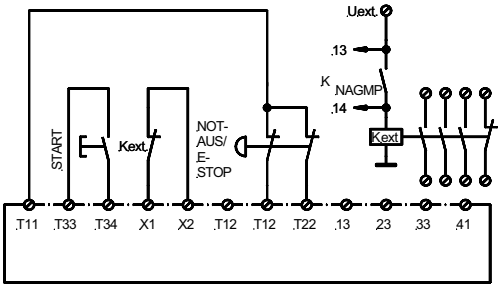
Negativbeispiel 3
Hinweis:
Dieses Anwendungsbeispiel ist nach VDE 0113 nicht zulässig, da Not-Aus nicht automatisch aktiviert werden darf.
Zweikanalige Not-Aus-Schaltung mit automatischer Aktivierung.

In diesem Beispiel erfolgt die Aktivierung des Gerätes automatisch, da T33 und T34 überbrückt sind.



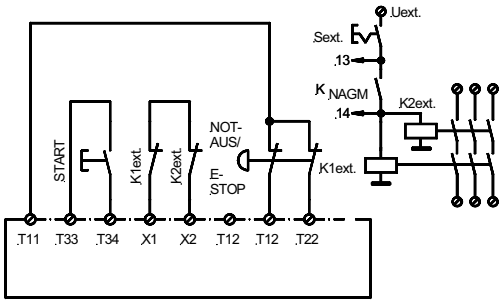
Zweikanalige Not-Aus-Schaltung mit externer Kontakterweiterung (1 Schütz) und Kontaktüberwachung mit RS-NAGMP

Bei Aktivierung des Sicherheitsrelais über den Start-Taster wird der Kontakt 13-14 geschlossen. Der externe Schütz zieht an. Da der externe Schütz über Kontakte mit Zwangsführung verfügt, wird das ordnungsgemäße Schalten des externen Schützes über die Klemmen X1, X2 überwacht. Beim Verschweißen eines externen Schließerkontaktes bleiben seine Öffnerkontakte offen. X1, X2 werden dadurch nicht überbrückt. Das Sicherheitsrelais und der externe Schütz können nicht aktiviert werden.
Bei dieser Anwendung ist die Forderung nach Redundanz der Kontakte des externen Schützes nicht erfüllt.
Geeignet bis Sicherheitskategorie:
- Freigabestromkreise: 3
- Kontakte K ext. : 2



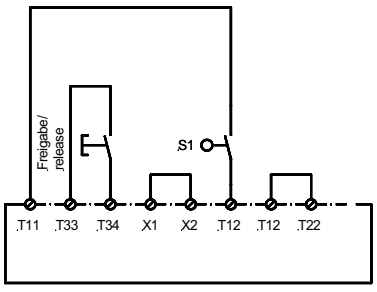
Zweikanalige Not-Aus-Schaltung mit externer Kontakterweiterung (zwei Schütze) und Kontaktüberwachung mit RS-NAGMP

In diesem Beispiel werden zwei externe Schütze mit Kontaktzwangsführung verwendet. Je ein Öffner-Kontakt dieser beiden Schütze muss in Reihe an X1 und X2 angeschlossen werden. Die Funktion ist wie bei Anwendungsbeispiel 4.
Bei dieser Schaltung ist die Forderung nach Redundanz der Kontakte des externen Schützes erfüllt. Über einen Schalter S ext. können die externen Schütze zu einem beliebigen Zeitpunkt dazugeschaltet bzw. abgeschaltet werden, wenn das RS-NAGMP aktiviert ist.
Geeignet bis Sicherheitskategorie:
Freigabestromkreise: 3
Kontakte K1ext /K2ext. : 3 (mit getrennten Mantelleitungen)



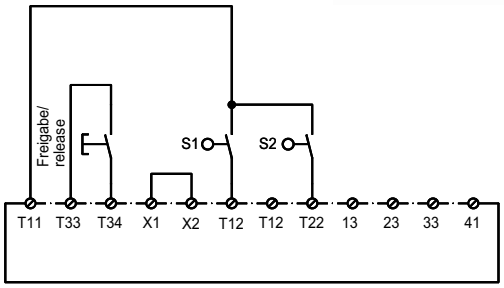
Einkanalige Schutztürüberwachung mit RS-NAGMP

Wird der Schutztürtaster S1 geschlossen, bleiben die Ausgangskontakte unverändert. Erst mit der Freigabetaste wird das Gerät aktiviert. Die Kontakte 13-14, 23-24, 33-34 schließen mit ca. 100 ms Verzögerung. Beim Öffnen des Schutztürtasters fallen die Kontakte unverzögert in ihre Grundstellung zurück. Bei dieser Anwendung ist die Forderung nach Redundanz im Schutztürtaster nicht erfüllt.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 2.



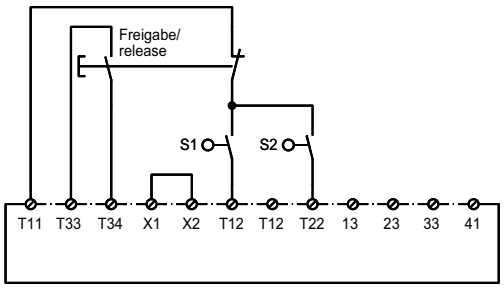
Zweikanalige Schutztürüberwachung mit RS-NAGMP

Bei der zweikanaligen Schutztürüberwachung sind die Klemmen T22 und T12 nicht überbrückt. Die Funktion ist wie bei der einkanaligen Schutztürüberwachung. Bei dieser Schaltung wird auch ein Fehler im Schutztürtaster erkannt.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 3.



Zweikanalige Schutztürüberwachung mit erweiterter Überwachung des Freigabetasters mit RS-NAGMP

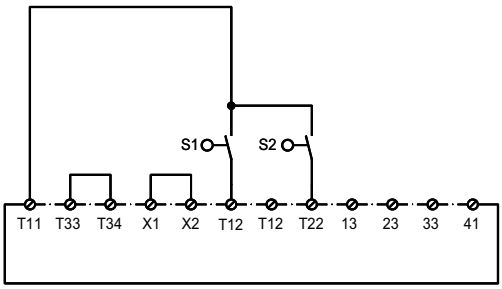
Wird der Schutztürtaster S1 geschlossen, bleiben die Ausgangskontakte unverändert.
Durch kurzes Betätigen der Freigabetaste schließen die Kontakte 13-14, 23-24, 33-34 mit ca. 100 ms Verzögerung nach Wiederöffnen dieser Taste.
Beim Öffnen des Schutztürtasters fallen die Kontakte unverzögert in ihre Grundstellung zurück.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 3.



Zweikanalige Schutztürüberwachung mit automatischer Aktivierung mit RS-NAGMP

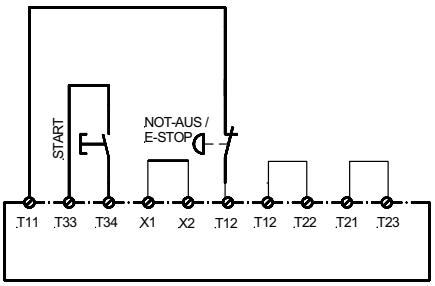
In diesem Beispiel erfolgt die Aktivierung des Gerätes automatisch, da T33-T34 überbrückt sind. Wird der Schutztürtaster geschlossen, schließen die Kontakte verzögert (ca. 100 ms).
Beim Öffnen des Schutztürtasters fallen die Kontakte unverzögert in ihre Grundstellung zurück.

Geeignet bis Sicherheitskategorie 3



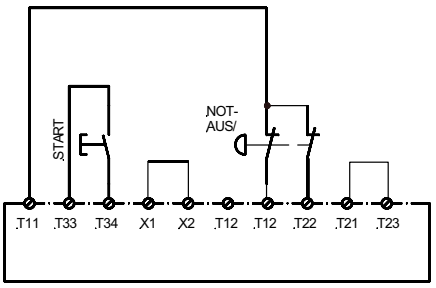
Einkanalige Not-Aus-Schaltung mit RS-NAGMP.1

Bei der einkanaligen Not-Aus-Schaltung müssen die Klemmen T12 und T22 , T21 und PE sowie X1 und X2 überbrückt sein. Mit dem Start-Taster wird das Gerät aktiviert. Die Kontakte 13-14, 23-24, 33-34 schließen und der Kontakt 41-42 öffnet. Über den Aus-Taster oder Not-Aus fallen die Kontakte in ihre Grundstellung zurück.
Bei der einkanaligen Anwendung ist die Forderung nach Redundanz im Taster nicht erfüllt.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 2.



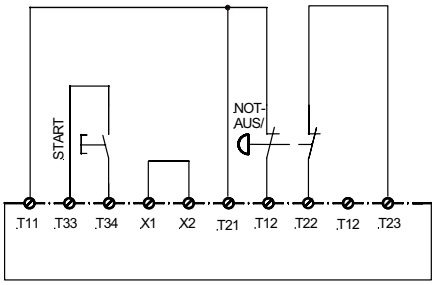
Zweikanalige Not-Aus-Schaltung mit RS-NAGMP.1

Bei der zweikanaligen Not-Aus-Schaltung sind die Klemmen T12, T22 nicht überbrückt.
Die Funktion ist wie bei der einkanaligen.
Bei dieser Schaltung wird auch ein Fehler im Not-Aus-Taster erkannt.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 3.

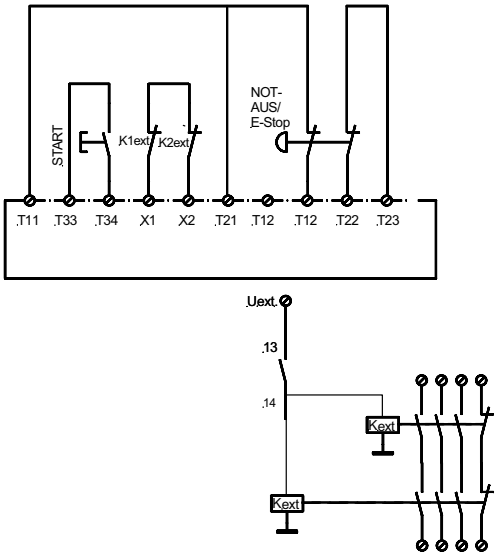


Zweikanalige Not-Aus-Schaltung mit Querschlusssicherheit mit RS-NAGMP.1

Bei der zweikanaligen Not-Aus-Schaltung mit Querschlusssicherheit müssen die Klemmen T11 und T21 sowie X1 und X2 überbrückt sein. Mit dem Start-Taster wird das Gerät aktiviert. Die Kontakte 13-14, 23-24, 33-34 schließen und der Kontakt 41-42 öffnet. Über den Aus-Taster oder Not-Aus fallen die Kontakte in ihre Grundstellung zurück.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 4.

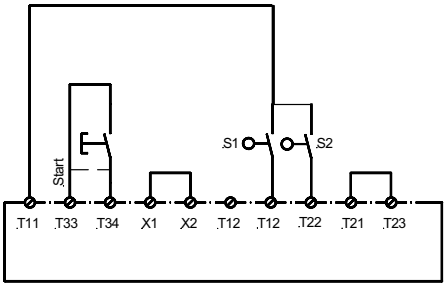


Zweikanalige Not-Aus-Schaltung mit externer Kontakterweiterung (zwei Schütze), Kontaktüberwachung und Querschlusssicherheit mit RS-NAMP.1



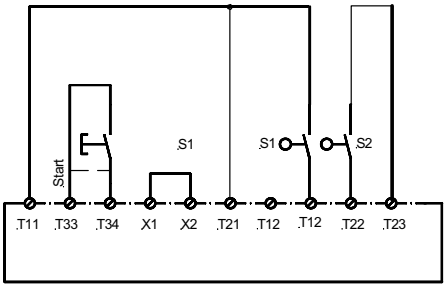
In diesem Beispiel werden zwei externe Schütze mit Kontaktzwangsführung verwendet. Je ein Öffner-Kontakt dieser beiden Schütze muss in Reihe an X1 und X2 angeschlossen werden. Die Funktion ist wie im bei Anwendungsbeispiel 5.
Bei dieser Schaltung ist die Forderung nach Redundanz der Kontakte des externen Schützes erfüllt. Über einen Schalter S ext. Können die externen Schütze zu einem beliebigen Zeitpunkt dazugeschaltet bzw. abgeschaltet werden, wenn das RS-NAMGP .1 aktiviert ist.
Geeignet bis Sicherheitskategorie:
Freigabestromkreise: 4
Kontakte K1ext/K2ext: 3 (mit getrennten Mantelleitungen)

Zweikanalige Schutztürüberwachung mit RS-NAGMP.1
(manueller und automatischer Start)



Bei der zweikanaligen Schutztürüberwachung werden die Klemmen T21 und PE sowie X1 und X2 überbrückt. Für den automatischen Start wird an T33 und T34 anstatt des Starttasters eine Brücke angeschlossen. Bei der Beschaltung automatischer Start schließen die Kontakte mit einer Verzögerung von ca. 100ms. Bei dieser Schaltung wird auch ein Fehler im Schutztürtaster erkannt.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 3.

Zweikanalige Schutztürüberwachung mit Querschlusssicherheit mit RS-NAGMP.1
(manueller und automatischer Start)

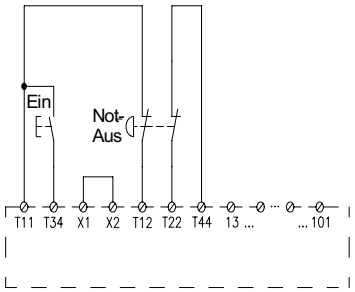


Bei der zweikanaligen Schutztürüberwachung mit Querschlusssicherheit müssen die Klemmen T11 und T21 überbrückt sein. Für den automatischen Start wird an T33 und T34 anstatt des Starttasters eine Brücke angeschlossen. Bei der Beschaltung automatischer Start schließen die Kontakte mit einer Verzögerung von ca. 100ms. Die Funktion der Schaltung ist wie bei dem Anwendungsbeispiel 14.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 4.

h) RS-NAGV

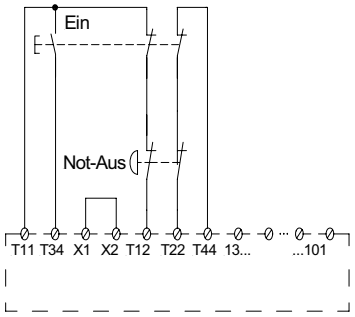
Zweikanalige Not-Aus-Schaltung

Bei der zweikanaligen Not-Aus-Schaltung müssen die Klemmen X1 und X2 überbrückt sein. Mit dem Ein-Taster wird das Gerät aktiviert. Die Kontakte 13-14, 23-24, 33-34, 43-44, 53-54, 63-64 schließen und die Kontakte 71-72, 81-82, 91-92, 101-102 öffnen. Über den Aus- oder Not-Aus-Taster fallen die Kontakte in ihre Grundstellung zurück.



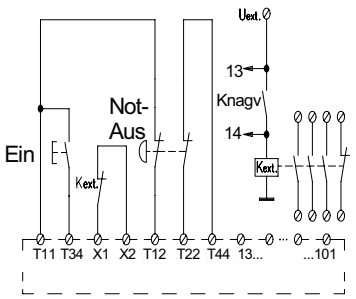
Zweikanalige Not-Aus-Schaltung mit Überwachung des Ein-Tasters

In diesem Beispiel wird das Ordnungsgemäße Ein- und Ausschalten des Ein-Tasters überprüft. Durch kurzes Betätigen des Ein-Tasters schließen die Kontakte 13-14, 23-24, 33-34, 43-44, 53-54, 63-64 erst mit ca. 100 ms Verzögerung nach dem Wiederöffnen der Ein-Taste. Bei Not-Aus fallen die Kontakte unverzögert in ihre Grundstellung zurück.



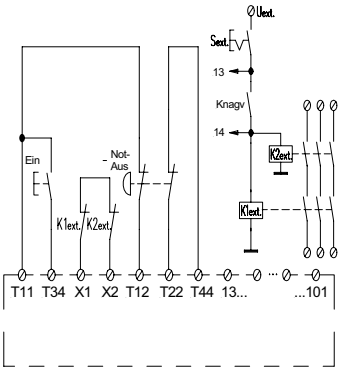
Zweikanalige Not-Aus-Schaltung mit externer Kontakterweiterung (1 Schütz) und Kontaktüberwachung

Bei Aktivierung des Sicherheitsrelais über den Ein-Taster wird der Kontakt 13-14 geschlossen. Der externe Schütz zeiht an. Da der externe Schütz über Kontakte mit Zwangsführung verfügt, wird das ordnungsgemäße Schalten des externen Schützes über die Klemmen X1, X2 überwacht. Beim Verschweißen eines externen Schliesserkontaktes bleiben seine Öffnerkontakte offen. X1, X2 werden dadurch nicht überbrückt. Das Sicherheitsrelais und der externe Schütz können nicht aktiviert werden.
Bei dieser Anwendung ist die Forderung nach Redundanz der Kontakte des externen Schützes nicht erfüllt.



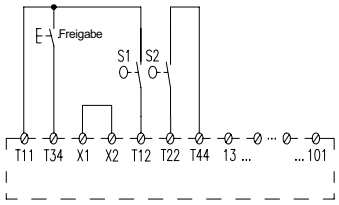
Zweikanalige Not-Aus-Schaltung mit externer Kontakterweiterung (2-Schütze) und Kontaktüberwachung

In diesem Beispiel werden zwei externe Schütze mit Kontaktzwangsführung verwendet. Je ein Öffner-Kontakt dieser beiden Schütze muss in Reihe an X1 und X2 angeschlossen werden. Die Funktion ist wie bei Anwendungsbeispiel 4. Bei dieser Schaltung ist die Forderung nach Redundanz der Kontakte des externen Schützes erfüllt. Über einen Schalter $S_{ext.}$ können die externen Schütze zu einem beliebigen Zeitpunkt dazugeschalten bzw. abgeschalten werden, wenn das RS-NAGV aktiviert ist.



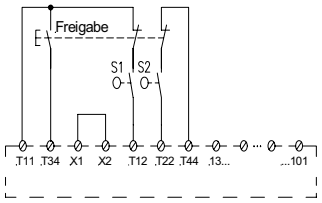
Zweikanalige Schutztürüberwachung

Werden die Schutztürtaster S1, S2 geschlossen, bleiben die Ausgangskontakte unverändert. Erst mit der Freigabetaste wird das Gerät aktiviert. Die Kontakte 13-14, 23-24, 33-34, 43-44, 53-54, 63-64 schließen mit ca. 100 ms Verzögerung. Beim Öffnen der Schutztürtaster fallen die Kontakte unverzögert in ihre Grundstellung zurück.



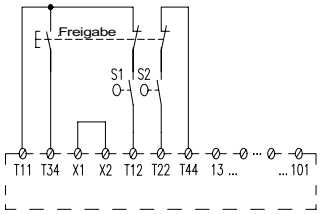
Zweikanalige Schutztürüberwachung mit erweiterter Überwachung des Freigabetasters

Werden die Schutztürtaster S1, S2 geschlossen, bleiben die Ausgangskontakte unverändert. Durch kurzes Betätigen der Freigabetaste schließen die Kontakte 13-14, 23-24, 33-34, 43-44, 53-54, 63-64 mit ca. 100 ms Verzögerung nach Wiederöffnen dieser Taste. Beim Öffnen der Schutztürtaster fallen die Kontakte unverzögert in ihre Grundstellung zurück.



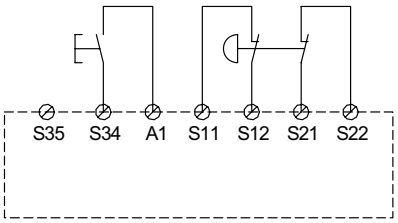
Zweikanalige Schutztürüberwachung mit automatischer Aktivierung

In diesem Beispiel erfolgt die Aktivierung des Gerätes automatisch, da T11-T34 überbrückt sind. Wird der Schutztürtaster geschlossen, schließen die Kontakte verzögert (ca. 100 ms). Beim Öffnen des Schutztürtasters fallen die Kontakte unverzögert in ihre Grundstellung zurück.



i) SAFE C1

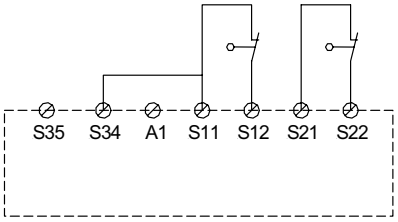
2-kanalige Not-Aus Anwendung mit überwachtem Start und Querschlusssicherheit



Das Auslöseelement (Not-Aus-Taster) muss an die Eingangskreise (S11/S12, S21/S22) und der Start-Taster an den Resetkreis (S34/A1) angeschlossen werden. Die Aktivierung der Ausgänge erfolgt nach dem Schließen des Resetkreises (Starttaste).

Sicherheitskategorie: 4

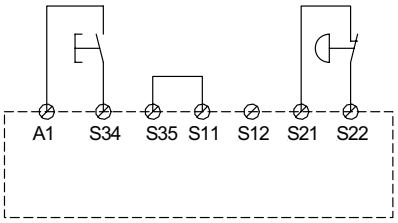
2-kanalige Schutztür-Anwendung mit automatischen Start und Querschlusssicherheit



Die Auslöselemente müssen an die Not-Aus-Kreise (S11/S12, S21/S22) angeschlossen werden. Die Brücke S34-S11 konfiguriert das Gerät für den automatischen Start. Die Aktivierung der Ausgänge erfolgt nach dem Anlegen der Betriebsspannung

Sicherheitskategorie: 4

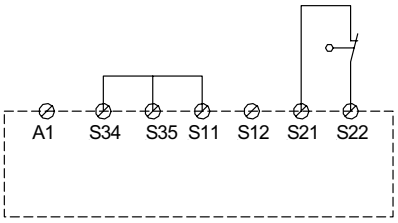
1-kanalige Anwendung mit überwachtem Start



Bei der 1-kanaligen Anwendung muss eine Brücke zwischen S35 und S11 gesetzt werden. Der Not-Aus-Taster bzw. Schutztürkontakt wird dann zwischen S21 und S22 angeschlossen. Der Start-Taster wird zwischen A1 (Versorgungsnetz) und S34 (Start-Taster-Klemme) angeschlossen.

Sicherheitskategorie: 1,2,3

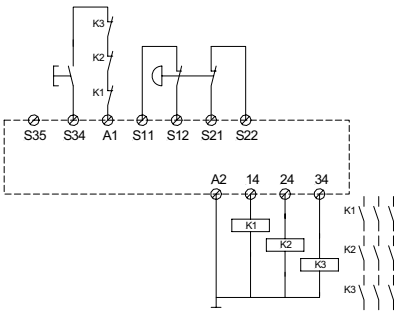
1-kanalige Anwendung mit automatischen Start



Gleich wie das Beispiel aus der Applikation 3, jedoch mit einer Brücke zwischen S34 und S11 für den automatischen Anlauf. Bei geschlossenen Eingangskreisen werden die Ausgänge nach dem Anlegen der Versorgungsspannung aktiviert.

Sicherheitskategorie: 1,2,3

2-kanalige Not-Aus Anwendung mit überwachtem Start, Querschlusssicherheit und Kontakterweiterung



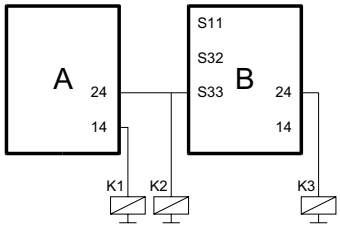
Das Auslöseelement (Not-Aus-Taster) muss an die Eingangskreise (S11/S12, S21/S22) und der Start-Taster an den Resetkreis (S34/A1) angeschlossen werden. Die Aktivierung der Ausgänge erfolgt nach dem Schliessen des Resetkreises (Starttaste).

Zur Überwachung der externen Schützkontakte werden die Öffner-Kontakte der zwangsgeführten Schütze in den Resetkreis eingebunden

Sicherheitskategorie: 4

Verknüpfungsbeispiele:

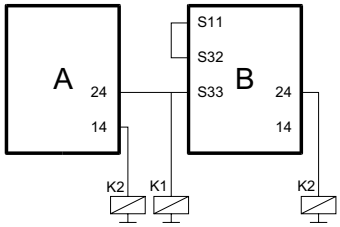
Logische UND-Verknüpfung zweier Geräte



Wird der NOT-AUS Taster von Gerät A betätigt fallen K1/K2 ab. Da die Sicherheitsausgänge von Gerät A jetzt ein 0V-Potential anliegen haben und das Gerät B durch die offene Klemme S32 für eine UND-Verknüpfung konfiguriert wurde, wird der Schütz K3 über den Anschluss S33 (logische UND-Verknüpfung) abgeschaltet. Wird hingegen nur die Schutztür geöffnet, die an Gerät B angeschlossen ist, schaltet auch nur der Schütz K3 ab. Die Schütze K1/K2 bleiben weiterhin angezogen. Das Gerät A schaltet somit alle ihm nachfolgenden Geräte ab.

Sicherheitskategorie: 1,2,3,4

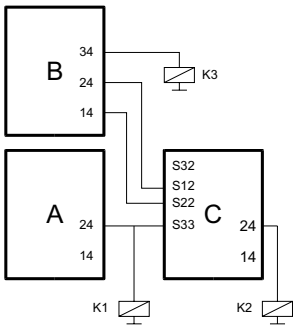
Logische ODER-Verknüpfung mehrerer Geräte



Gerät A und Gerät B sind miteinander logisch ODER-verknüpft. Führt der Ausgang von Gerät A ein low-Signal, steuert Gerät B die Ausgänge und damit den Schütz K3. Führt der Ausgang von Gerät A ein high-Signal liegt an den Ausgängen von Gerät B unabhängig vom Zustand seines Eingangskreises ein high-Signal, d.h. der Schütz K3 ist angezogen.

Keine Sicherheitsanwendung!

Logische UND-Verknüpfung mehrerer Geräte.

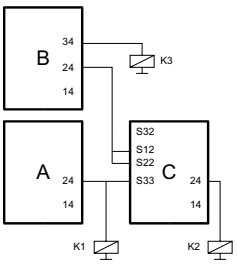


Gerät A ist verknüpft mit dem Gerät C über den Verknüpfungseingang S33, Gerät B ist verknüpft mit dem Gerät C über die Eingangskreise S12/S22 (2-kanalig).

Wird der NOT-AUS Taster von Gerät A betätigt fällt K1 ab. Da die Sicherheitsausgänge von Gerät A jetzt ein 0V-Potential anliegen haben und das Gerät C durch die offene Klemme S32 für eine UND-Verknüpfung konfiguriert wurde, wird der Schütz K2 über den Anschluss S33 (Verknüpfungseingang) abgeschaltet. Wird hingegen nur die Schutztür geöffnet, die an Gerät C angeschlossen ist, schaltet auch nur der Schütz K2 ab. Die Schütze K1/K3 bleiben weiterhin angezogen. Analog zum Gerät A verhält sich das System beim Not-Aus am Gerät B; hier schaltet das Gerät B den Schütz K3 und über die Verknüpfung (an den Not-Aus-Kreisen) den Schütz K2 ab.

Sicherheitskategorie: 4

Logische UND-Verknüpfung mehrerer Geräte (einkanalige Ausführung).

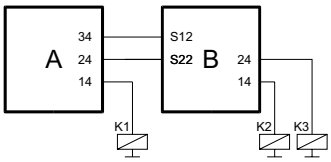


Gerät A ist verknüpft mit dem Gerät C über den Verknüpfungseingang S33, Gerät B ist verknüpft mit dem Gerät C über die Eingangskreise S12/S22 (1-kanalig, da nur ein Ausgang vom Gerät B benutzt wird).

Die Funktion ist analog zum vorhergehendem Beispiel (Logische UND-Verknüpfung mehrerer Geräte) mit dem Unterschied, dass die Verknüpfung über die Not-Aus-Kreise einkanalig ausgeführt ist.

Sicherheitskategorie: 1

Kontakterweiterung über die Not-Aus-Kreise.



Siehe auch Applikation 6: Logische UND-Verknüpfung zweier Geräte.

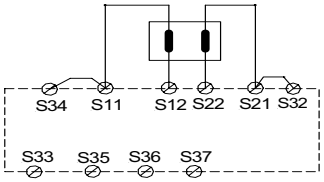
Sicherheitskategorie: 4

2 Anwendungsbeispiele für - Not-Aus-Schaltrelais
- Schutztürwächter
- Sicherheitsfußmatten, Sicherheitsleisten

a) SAFE CM

(SAFE CM ist für Schaltmatten und Schaltleisten, auch mit Abschlusswiderstand, geeignet)

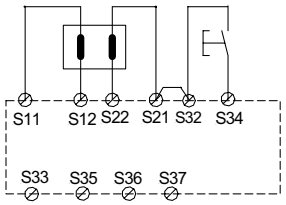
2-kanalige Anwendung mit automatischem Start und Drahtbruchsicherheit.



Die Schaltmatte muss die Eingangskreise (S11/S12, S21/S22) schließen. Die Brücke S34-S11 konfiguriert das Gerät für den automatischen Start. Die Aktivierung der Ausgänge erfolgt, bei getrennten Kontaktflächen der Schaltmatte (nicht betreten).

Sicherheitskategorie: bis 4

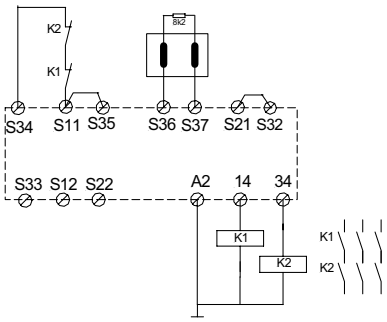
2-kanalige Anwendung mit überwachtem Start und Drahtbruchsicherheit.



Die Schaltmatte muss die Eingangskreise (S11/S12, S21/S22) schließen. Die Aktivierung der Ausgänge erfolgt, bei getrennten Kontaktflächen der Schaltmatte (nicht betreten), nach Betätigung und Wiederloslassen der Starttaste.

Sicherheitskategorie: bis 4

1-kanalige Anwendung mit automatischem Start und Drahtbruchsicherheit.

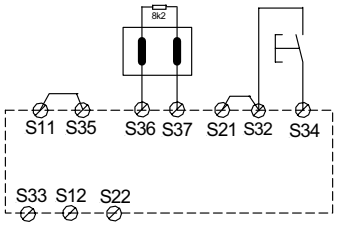


Die Schaltmatte mit dem Abschlusswiderstand muss den Eingangskreis (S36/S37) schließen. Die Brücke S34-S11 konfiguriert das Gerät für den automatischen Start. Die Aktivierung der Ausgänge erfolgt, bei getrennten Kontaktflächen der Schaltmatte (nicht betreten).

Zur Überwachung der externen Schützkontakte werden die Öffner-Kontakte der zwangsgeführten Schütze in den Startkreis eingebunden.

Sicherheitskategorie: bis 4

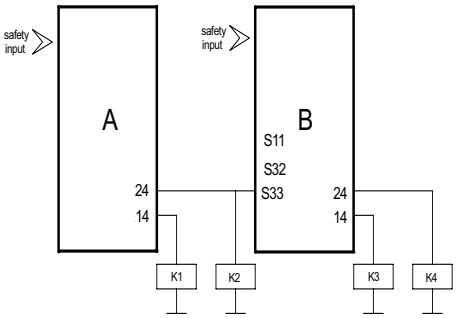
1-kanalige Anwendung mit überwachtem Start und Drahtbruchsicherheit.



Die Schaltmatte mit dem Abschlusswiderstand muss den Eingangskreis (S36/S37) schließen. Die Aktivierung der Ausgänge erfolgt, bei getrennten Kontaktflächen der Schaltmatte (nicht betreten), nach Betätigung und Wiederloslassen der Starttaste.

Sicherheitskategorie: bis 4

Verknüpfungssbeispiel

Logische UND-Verknüpfung zweier SAFE-C-Geräte, hierbei können A und B beliebige Geräte der SAFE-C-Familie sein.	
Wird der NOT-AUS Taster von Gerät A betätigt fallen K1/K2 ab. Da die Sicherheitsausgänge von Gerät A jetzt ein 0V-Potenzial anliegen haben und das Gerät B durch die offene Klemme S32 für eine UND-Verknüpfung konfiguriert wurde, werden die Schütze K3/K4 über den Anschluss S33 (logische UND-Verknüpfung) abgeschaltet. Wird hingegen nur die Schutztür geöffnet, die an Gerät B angeschlossen ist, schalteten auch nur die Schütze K3/K4 ab. Die Schütze K1/K2 bleiben weiterhin angezogen. Das Gerät A schaltet somit alle ihm nachfolgenden Geräte ab.	
Sicherheitskategorie: bis 4	

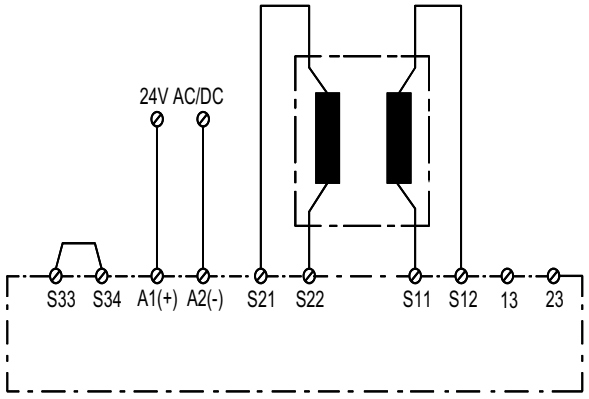
b) SAFE M

(ohne Überwachung des Starttasters; SAFE M ist nur für Schaltmatten und Schaltleisten geeignet)

Es muss sichergestellt sein, dass die Fussmatte oder Sicherheitsleiste bei Belastung mit dem Normgewicht keinen Widerstand größer als 200Ω hat. Der Widerstand der 2 Leitungen der gleichen Kontaktfläche, soll ebenfalls nicht größer als 10Ω sein.

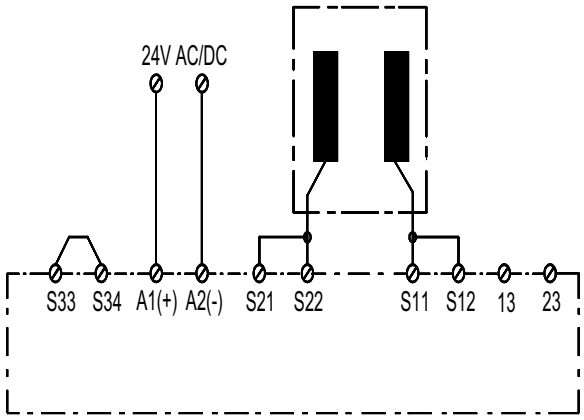
Zweikanalige Sicherheitsschaltung für Vierdraht-Sicherheitsmatten und Schaltleisten (mit zwangsöffnenden oder zwangsschließenden, potentialfreien Geberkontakten) mit Querschlusssicherung

Bei dieser Sicherheitsschaltung werden die Klemmen S33 und S34 überbrückt. Dadurch erfolgt die Aktivierung des Gerätes automatisch. Die Kontakte 13-14 und 23-24 schließen nach Einschalten der Spannung oder Wiederloslassen der Sicherheitsmatte. Wird die Sicherheitsmatte zusammengepresst, fallen die Kontakte unverzögert in ihre Grundstellung zurück.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 3.



Einkanalige Sicherheitsschaltung für Zweidraht-Sicherheitsmatten und Schaltleisten (mit zwangsschließenden, potentialfreien Geberkontakten) mit Querschlusssicherung.

Bei dieser Schaltung werden die zwei Anschlüsse pro Kanal an jeweils eine Klemme der Sicherheitsmatte angeschlossen (S21/S22 und S12-S11 werden gebrückt). Die Funktion ist wie bei der Sicherheitsschaltung für Vierdraht-Sicherheitsmatten.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 1.



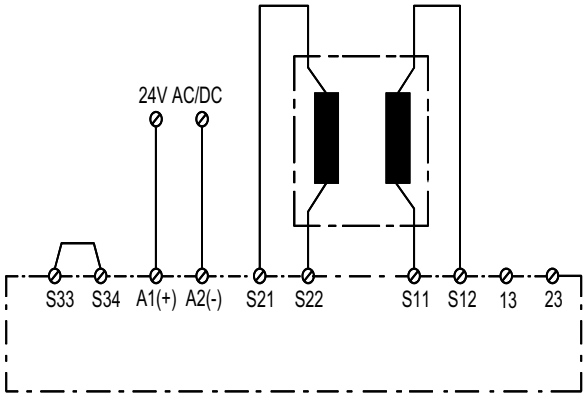
c) SAFE 2. 2

(ohne Überwachung des Starttasters; SAFE 2.2 ist nur für Schaltmatten und Schaltleisten geeignet)

Es muss sichergestellt sein, dass die Fußmatte oder Sicherheitsleiste bei Belastung mit dem Normgewicht keinen Widerstand größer als 1Ω hat.

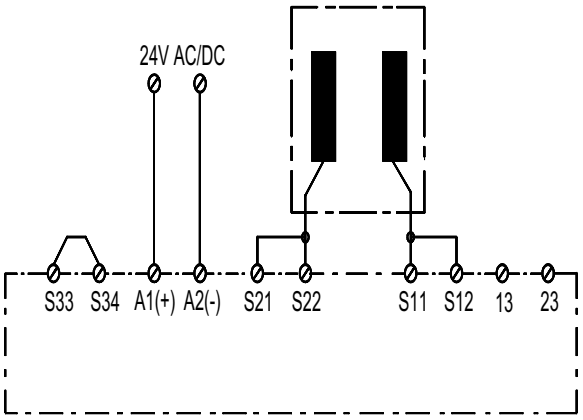
Zweikanalige Sicherheitsschaltung für Vierdraht-Sicherheitsmatten und Schaltleisten (mit zwangsöffnenden oder zwangsschließenden, potentialfreien Geberkontakten) mit Querschlusssicherung.

Bei dieser Sicherheitsschaltung werden die Klemmen S33 und S34 überbrückt. Dadurch erfolgt die Aktivierung des Gerätes automatisch. Die Kontakte 13-14 und 23-24 schließen nach Einschalten der Spannung oder Wiederloslassen der Sicherheitsmatte. Wird die Sicherheitsmatte zusammengepresst, fallen die Kontakte unverzögert in ihre Grundstellung zurück.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 4.



Einkanalige Sicherheitsschaltung für Zweidraht-Sicherheitsmatten und Schaltleisten (mit zwangsschließenden, potentialfreien Geberkontakten) mit Querschlusssicherung.

Bei dieser Schaltung werden die zwei Anschlüsse pro Kanal an jeweils eine Klemme der Sicherheitsmatte angeschlossen (S21/S22 und S12-S11 werden gebrückt). Die Funktion ist wie bei der Sicherheitsschaltung für Vierdraht-Sicherheitsmatten.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 1

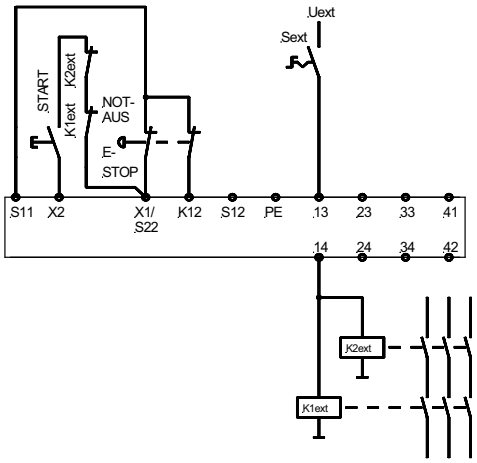


d) RS-NAGA / RS-NAGAO

(RS-NAGA : mit Überwachung Start)
(RS-NAGAO : ohne Überwachung Start)

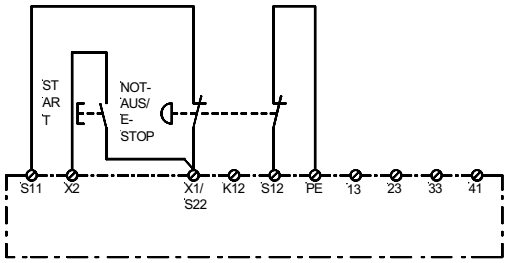
Zweikanalige Not-Aus-Schaltung (ohne Querschlusssicherheit)

Mit dem Start-Taster wird das Gerät aktiviert. Bei dieser Schaltung wird auch ein Fehler im Not-Aus-Taster erkannt
Bei Verwendung von RS-NAGAO mit automatischem Start müssen beide NOT-AUS Kontakte verwendet werden, nicht nur einer.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 3.



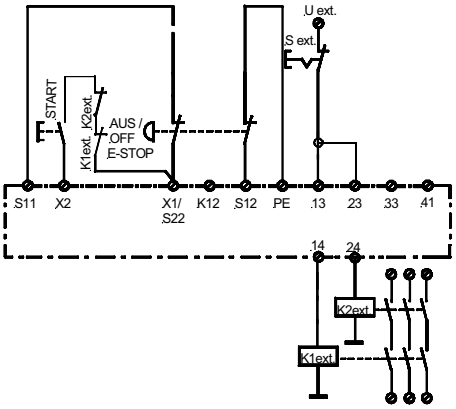
Zweikanalige Not-Aus-Schaltung (mit Querschlusssicherheit).

Bei der zweikanaligen Not-Aus-Schaltung mit Querschlusssicherheit wird der Klemmenanschluss K12, S12 und PE verändert. Mit dem Start-Taster wird das Gerät aktiviert. Die Kontakte 13-14, 23-24 und 33-34 schließen, der Kontakt 41-42 öffnet. Über den Aus- oder Not-Aus-Taster fallen die Kontakte in ihre Grundstellung zurück.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 4.



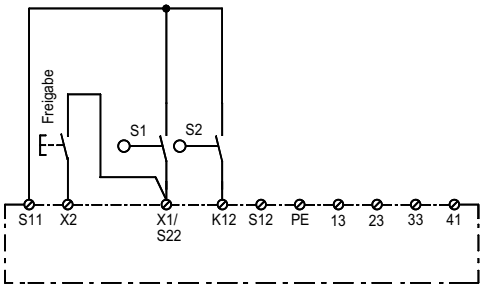
Zweikanalige Not-Aus-Schaltung mit externer Kontakterweiterung (2 Schütze), Kontaktüberwachung und Querschlusssicherheit

In diesem Beispiel werden zwei externe Schütze mit Kontaktzwangsführung verwendet. Je ein Öffner-Kontakt dieser beiden Schütze muss in Reihe zum Start-Taster an die Klemmen X2 und X1/S22 angeschlossen werden. Die Funktion ist wie bei Anwendungsbeispiel 2. Über einen Schalter S ext. können die externen Schütze zu einem beliebigen Zeitpunkt dazugeschaltet bzw. abgeschaltet werden, wenn das RS-NAGA / RS-NAGAO aktiviert ist.
Geeignet bis Sicherheitskategorie:4



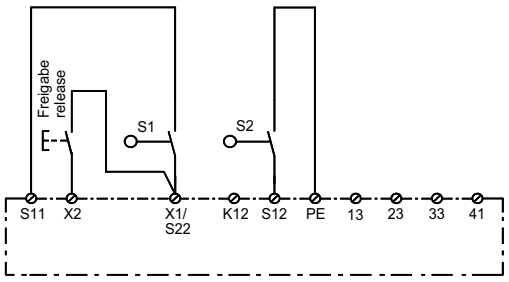
Zweikanalige Schutztürüberwachung (ohne Querschlusssicherheit)

Bei der zweikanaligen Schutztürüberwachung ist die Funktion ist wie bei Anwendungsbeispiel 1. Bei dieser Schaltung wird auch ein Fehler im Schutztürtaster erkannt.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 3.



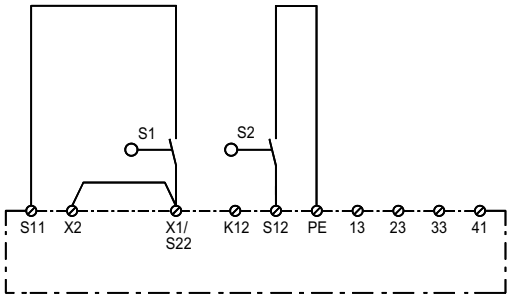
Zweikanalige Schutztürüberwachung mit Querschlusssicherheit

Werden die Schutztürtaster S1 und S2 geschlossen, bleiben die Ausgangskontakte unverändert. Erst mit der Freigabe wird das Gerät aktiviert. Die Kontakte 13-14, 23-24 und 33-34 schließen. Beim Öffnen der Schutztürtaster fallen die Kontakte unverzögert in ihre Grundstellung zurück.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 4.



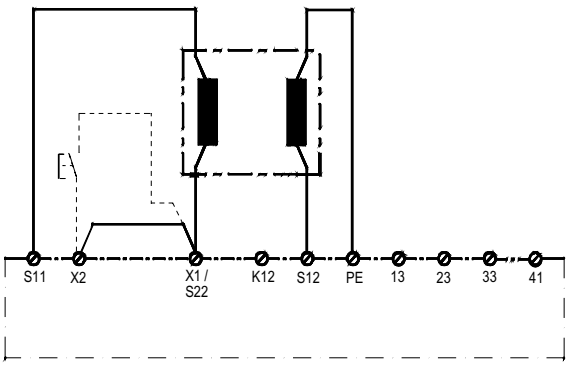
Zweikanalige Schutztürüberwachung mit automatischer Aktivierung und Querschlusssicherheit

Dieses Anwendungsbeispiel ist nur mit der Gerätevariante RS-NAGAO (ohne Überwachung der Start-Taste) möglich.
In diesem Beispiel erfolgt die Aktivierung des Gerätes automatisch, da X2-X1/S22 überbrückt sind. Wird der Schutztürtaster geschlossen, schließen die Kontakte 13-14, 23-24 und 33-34. Der Kontakt 41-42 öffnet. Beim Öffnen des Schutztürtasters fallen die Kontakte unverzögert in ihre Grundstellung zurück.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 4.



Zweikanalige Sicherheitsschaltung für Vierdraht-Sicherheitsmatten (mit zwangsöffnenden oder zwangsschließenden, potentialfreien Geberkontakten) mit Querschlusssicherung.

Dieses Anwendungsbeispiel ist nur mit der Gerätevariante RS-NAGAO (ohne Überwachung der Start-Taste) möglich. Die Spannungsvariante 24V AC/DC kann bei Schaltmatten nicht verwendet werden. Bei dieser Sicherheitsschaltung werden die Klemmen X2 und X1/S22 überbrückt. Dadurch erfolgt die Aktivierung des Gerätes automatisch. Die Kontakte 13-14, 23-24 und 33-34 schließen nach Einschalten der Spannung oder Wiederloslassen der Sicherheitsmatte. Wird die Sicherheitsmatte zusammengepresst, fallen die Kontakte unverzögert in ihre Grundstellung zurück.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 4.



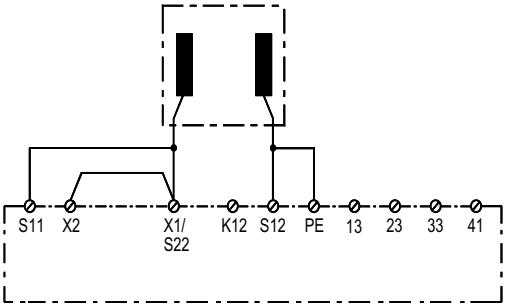
Wenn Startfreigabe erwünscht, die Brücke durch den START-Taster ersetzen.

→ Es muss sichergestellt sein, dass die Fußmatte oder Sicherheitsleiste bei Belastung mit dem Normgewicht keinen Widerstand größer als 1Ω hat.

Einkanalige Sicherheitsschaltung für Zweidraht-Sicherheitsmatten (mit zwangsschließenden, potentialfreien Geberkontakten) mit Querschlusssicherheit

Dieses Anwendungsbeispiel ist nur mit der Gerätevariante RS-NAGAO (ohne Überwachung der Start-Taste) möglich. Die Spannungsvariante 24V AC/DC kann bei Schaltmatten nicht verwendet werden.
Bei dieser Schaltung werden die zwei Anschlüsse pro Kanal an jeweils eine Klemme der Sicherheitsmatte angeschlossen (S11-X1/S22 und S12-PE werden gebrückt). Die Funktion ist wie bei der Sicherheitsschaltung für Vierdraht-Sicherheitsmatten.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 1

→ Es muss sichergestellt sein, dass die Fußmatte oder Sicherheitsleiste bei Belastung mit dem Normgewicht keinen Widerstand größer als 1Ω hat.

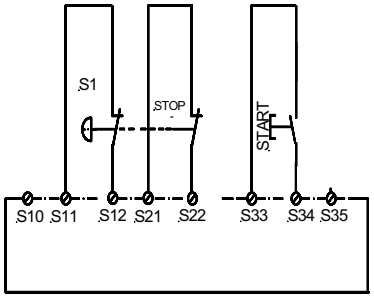


3 Anwendungsbeispiele für - Not-Aus-Schaltrelais/Schutztürwächter mit Zeitverzögerung

a) SAFE TA / TN / TR / TU

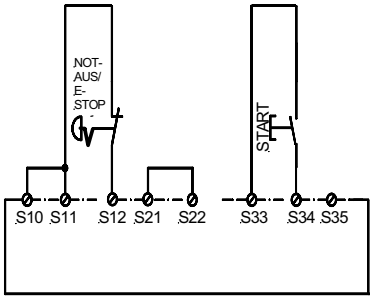
Zweikanalige Not-Aus-Schaltung

Wird der Starttaster kurz gedrückt, dann schließen die Kontakte 13-14, 23-24, 47-48 und 57-58 .Beim Öffnen des Not-Aus Schalters fallen die unverzögerten Kontakte 13-14, 23-24 sofort in ihre Grundstellung zurück. Die Kontakte 47-48 und 57-58 bleiben noch für die eingestellte Verzögerungszeit geschlossen und fallen nach Ablauf dieser Zeit ab. Vor Abfallen der zeitverzögerten Kontakte ist kein Neustart möglich. (außer SAFE TR)
Bis Sicherheitskategorie 4 (sofortschaltend)
Bis Sicherheitskategorie 4 (zeitverzögert)



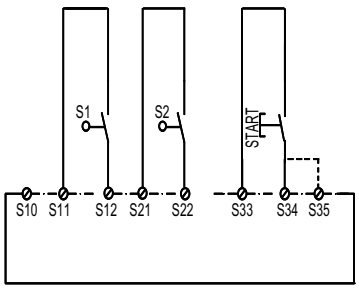
Einkanalige Not-Aus-Schaltung.

Wenn der Starttaster kurz gedrückt wird dann schließen die Kontakte 13-14, 23-24, 47-48 und 57-58 . Beim Öffnen des Not-Aus Schalter fallen die unverzögerten Kontakte 13-14, 23-24 sofort in ihre Grundstellung zurück. Die Kontakte 47-48 und 57-58 bleiben noch für die eingestellte Verzögerungszeit geschlossen und fallen nach Ablauf dieser Zeit ab. Vor Abfallen der zeitverzögerten Kontakte ist kein Neustart möglich(außer SAFE TR)
Bis Sicherheitskategorie 4(sofortschaltend) **
Bis Sicherheitskategorie 4 (zeitverzögert) **



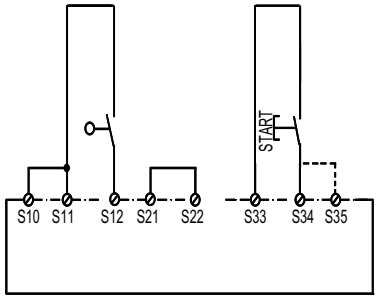
Zweikanalige Schutztürüberwachung

Werden die Schutztürtaster S1 und S2 geschlossen und anschließend der Starttaster gedrückt dann schließen die Kontakte 13-14, 23-24, 47-48 und 57-58 . Bei automatischem Start S34-S35 geschieht dies sofort nach Schließen der Schütztür. Beim Öffnen der Schutztürtaster fallen die unverzögerten Kontakte 13-14, 23-24 sofort in ihre Grundstellung zurück. Die Kontakte 47-48 und 57-58 bleiben noch für die eingestellte Verzögerungszeit geschlossen und fallen nach Ablauf dieser Zeit ab. Vor Abfallen der zeitverzögerten Kontakte ist kein Neustart möglich.(außer SAFE TR)
Bis Sicherheitskategorie 4 (sofortschaltend)
Bis Sicherheitskategorie 4 (zeitverzögert



Einkanalige Schutztürüberwachung

Wird der Schutztürtaster S1 geschlossen und anschließend der Starttaster gedrückt dann schließen die Kontakte 13-14, 23-24, 47-48 und 57-58 . Bei automatischem Start S34-S35 geschieht dies sofort nach Schließen der Schütztür. Beim Öffnen der Schutztürtaster fallen die unverzögerten Kontakte 13-14, 23-24 sofort in ihre Grundstellung zurück. Die Kontakte 47-48 und 57-58 bleiben noch für die eingestellte Verzögerungszeit geschlossen und fallen nach Ablauf dieser Zeit ab. Vor Abfallen der zeitverzögerten Kontakte ist kein Neustart möglich.(außer SAFE TR)
Bis Sicherheitskategorie 4 (sofortschaltend) **
Bis Sicherheitskategorie 4 (zeitverzögert) **



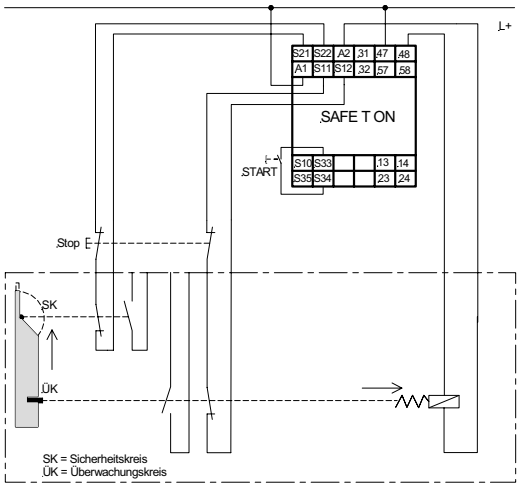
Allgemein

** Sicherheitskategorie 4 nur bei Verwendung von zwangstrennden Schalter und Verlegung der Kabel in getrennten Mantelleitungen.

Einsatz des SAFE T.. bei Sicherheitskategorie 2:
Das Gerät SAFE T.. führt einen kompletten Selbstest durch. Es ist somit keine externe Testung nötig bzw. vorgesehen

b) SAFE T ON

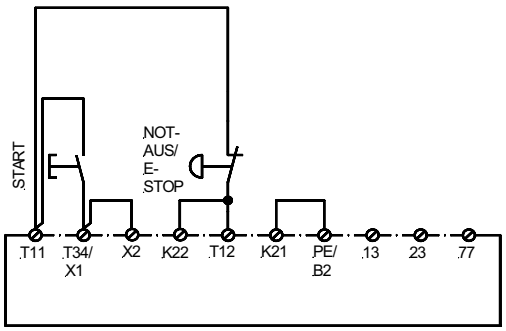
Die Eingangsschaltkreise S11, S12 und S21, S22 werden auf Querschluss überwacht, sind diese geschlossen und wird die Starttaste losgelassen, schließen die Sicherheits - Kontakte 13-14, 23-24. Wird die Stop - Taste gedrückt, öffnen die Sicherheitskontakte 13-14 und 23-24 sofort. Der Zeitablauf beginnt. Nach Zeitablauf ziehen die anzugverzögerten Relais K3 und K4 an. Die Magnetverriegelung wird freigegeben und die Schutztür kann geöffnet werden. Nach Betätigung der Starttaste fallen die Relais K3 und K4 ab, die Sicherheitsrelais K1 und K2 ziehen wieder an und schließen die Freigabestromkreise 13-14 und 23-24.



c) RS-NAGT / RS-NAGT.1

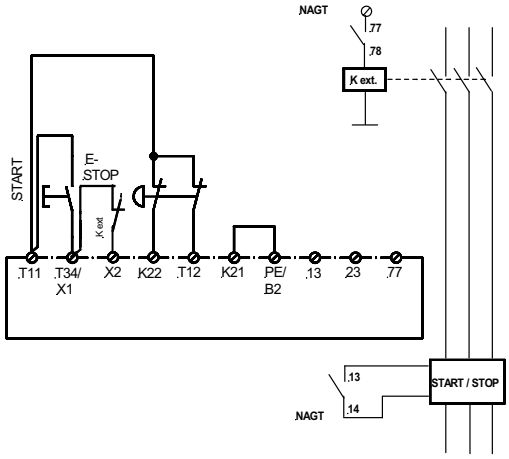
Einkanalige Not-Aus-Schaltung (ohne Querschlusssicherheit)

Mit dem Start-Taster wird das Gerät aktiviert. Die Kontakte 13-14, 23-24 und 77-78 schließen. Über den Aus-Taster oder Not-Aus fallen die unverzögerten Kontakte 13-14 und 23-24 sofort in ihre Grundstellung zurück. Der Kontakt 77-78 bleibt noch für die eingestellte Verzögerungszeit geschlossen und fällt nach Ablauf dieser ab. Bei der einkanaligen Anwendung ist die Forderung nach Redundanz im Not-Aus-Taster nicht erfüllt.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 2.



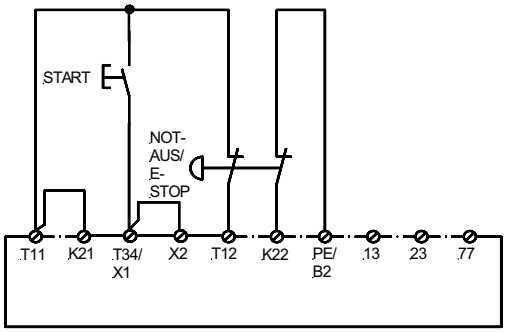
Zweikanalige Not-Aus-Schaltung (ohne Querschlusssicherheit).

Bei der zweikanaligen Not-Aus-Schaltung sind die Klemmen T12 und K22 nicht überbrückt. Die Funktion ist wie bei der einkanaligen. Bei dieser Schaltung wird auch ein Fehler im Not-Aus-Taster erkannt.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 3.



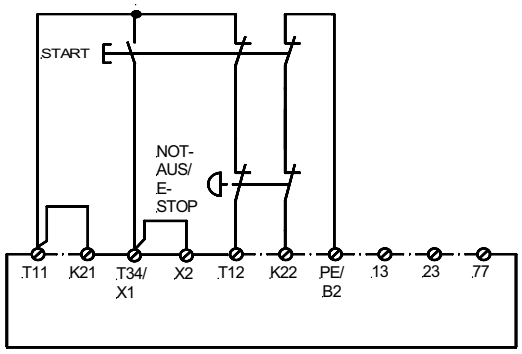
Zweikanalige Not-Aus-Schaltung (mit Querschlusssicherheit).

Bei der zweikanaligen Not-Aus-Schaltung mit Querschlusssicherheit wird der Klemmenanschluss PE/B2 und K21 verändert. Mit dem Start-Taster wird das Gerät aktiviert. Die Kontakte 13-14, 23-24 und 77-78 schließen. Über den Aus- oder Not-Aus-Taster fallen die unverzögerten Kontakte 13-14 und 23-24 sofort in ihre Grundstellung zurück. Der Kontakt 77-78 bleibt noch für die eingestellte Verzögerungszeit geschlossen und fällt nach Ablauf dieser ab.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 4 (sofortschaltend), 3 am zeitverzögerten Ausgang.



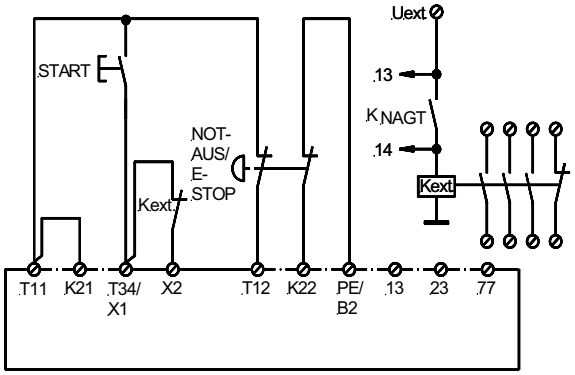
Zweikanalige Not-Aus-Schaltung mit Überwachung des Start-Tasters und Querschlusssicherheit

In diesem Beispiel wird das ordnungsgemäße Ein- und Ausschalten des Start-Tasters überprüft. Durch kurzes Betätigen des Start-Tasters schließen die Kontakte 13-14, 23-24 und 77-78 erst mit ca. 100ms Verzögerung nach Wiederöffnen der Start-Taste. Bei Not-Aus fallen die unverzögerten Kontakte 13-14 und 23-24 sofort in ihre Grundstellung zurück. Der Kontakt 77-78 bleibt noch für die eingestellte Verzögerungszeit geschlossen und fällt nach Ablauf dieser ab.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 4 (sofortschaltend), 3 am zeitverzögerten Ausgang.

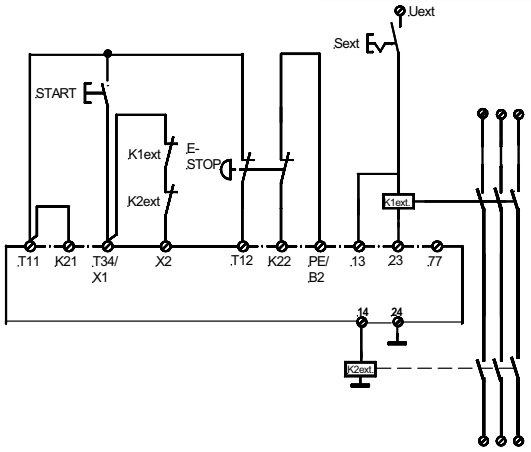


Zweikanalige Not-Aus-Schaltung mit externer Kontakterweiterung (1 Schütz), Kontaktüberwachung und Querschlusssicherheit.

Bei Aktivierung des Sicherheitsrelais über den Start-Taster wird der Kontakt 13-14 geschlossen. Der externe Schütz zieht an. Da der externe Schütz über Kontakte mit Zwangsführung verfügt, wird das ordnungsgemäße Schalten des externen Schützes über die Klemmen T34/X1 und X2 überwacht. Beim Verschweißen eines externen Schließerkontaktes bleiben seine Öffnerkontakte offen. T34/X1 und X2 werden dadurch nicht überbrückt. Das Sicherheitsrelais und der externe Schütz können nicht aktiviert werden. Bei dieser Schaltung ist die Forderung nach Redundanz der Kontakte des externen Schützes nicht erfüllt.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 4 (sofortschaltend), 3 am zeitverzögerten Ausgang. Kontakte K ext. : 2

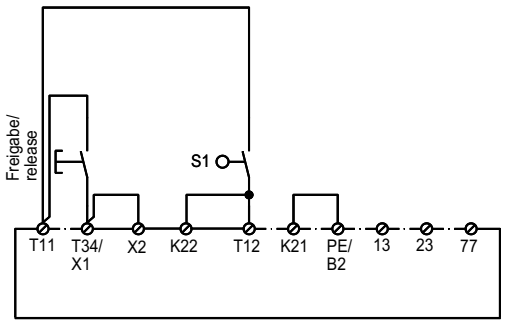


Zweikanalige Not-Aus-Schaltung mit externer Kontakterweiterung (2 Schütze), Kontaktüberwachung und Querschlusssicherheit.



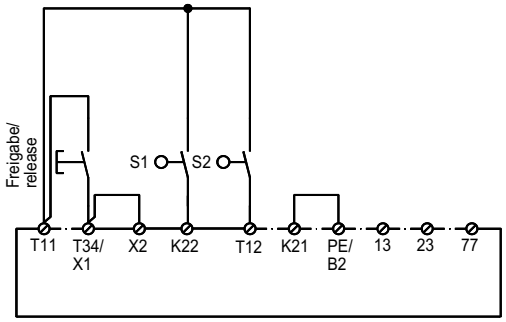
In diesem Beispiel werden zwei externe Schütze mit Kontaktzwangsführung verwendet. Je ein Öffner-Kontakt dieser beiden Schütze muss in Reihe an T34/X1 und X2 angeschlossen werden. Die Funktion ist wie bei Anwendungsbeispiel 5. Bei dieser Schaltung ist die Forderung nach Redundanz der Kontakte des externen Schützes erfüllt. Über einen Schalter S ext. können die externen Schütze zu einem beliebigen Zeitpunkt dazugeschaltet bzw. abgeschaltet werden, wenn das RS-NAGT aktiviert ist.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 4

Einkanalige Schutztürüberwachung (ohne Querschlusssicherheit).



Wird der Schutztürtaster S1 geschlossen, bleiben die Ausgangskontakte unverändert. Erst mit der Freigabetaste wird das Gerät aktiviert. Die Kontakte 13-14, 23-24 und 77-78 schließen mit ca. 100 ms Verzögerung.
Beim Öffnen des Schutztürtasters fallen die unverzögerte Kontakte 13-14 und 23-24 sofort in ihre Grundstellung zurück. Der Kontakt 77-78 bleibt noch für die eingestellte Verzögerungszeit geschlossen und fällt nach Ablauf dieser ab.
Bei dieser Anwendung ist die Forderung nach Redundanz im Schutztürtaster nicht erfüllt.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 2.

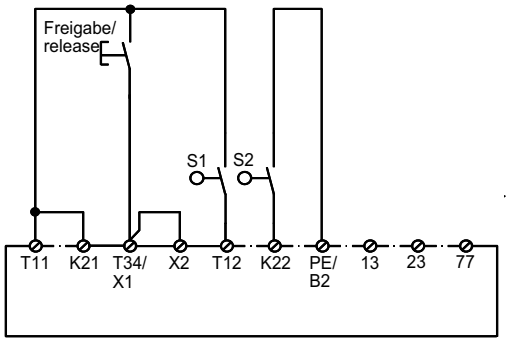
Zweikanalige Schutztürüberwachung (ohne Querschlusssicherheit).



Bei der zweikanaligen Schutztürüberwachung sind die Klemmen K22 und T12 nicht überbrückt. Die Funktion ist wie bei der einkanaligen Schutztürüberwachung.
Bei dieser Schaltung wird auch ein Fehler im Schutztürtaster erkannt.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 3.

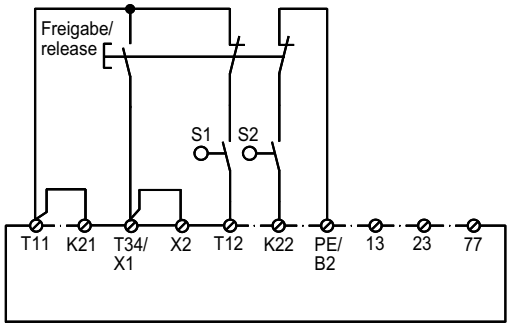
Zweikanalige Schutztürüberwachung (mit Querschlusssicherheit).

Werden die Schutztürtaster S1 und S2 geschlossen, bleiben die Ausgangskontakte unverändert. Erst mit der Freigabe wird das Gerät aktiviert. Die Kontakte 13-14, 23-24 und 77-78 schließen mit ca. 100 ms Verzögerung. Beim Öffnen der Schutztürtaster fallen die unverzögerten Kontakte 13-14 und 23-24 sofort in ihre Grundstellung zurück. Der Kontakt 77-78 bleibt noch für die eingestellte Verzögerungszeit geschlossen und fällt nach Ablauf dieser ab.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 4 (sofortschaltend), 3 am zeitverzögerten Ausgang.



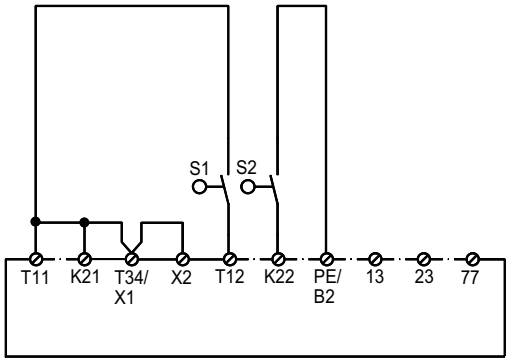
Zweikanalige Schutztürüberwachung mit erweiterter Überwachung des Freigabetasters und Querschlusssicherheit.

Werden die Schutztürtaster S1 und S2 geschlossen, bleiben die Ausgangskontakte unverändert.
Durch kurzes Betätigen der Freigabetaste schließen die Kontakte 13-14, 23-24 und 77-78 mit ca. 100 ms Verzögerung nach Wiederöffnen dieser Taste.
Beim Öffnen der Schutztürtaster fallen die unverzögerten Kontakte 13-14 und 23-24 sofort in ihre Grundstellung zurück. Der Kontakt 77-78 bleibt noch für die eingestellte Verzögerungszeit geschlossen und fällt nach Ablauf dieser ab.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 4 (sofortschaltend), 3 am zeitverzögerten Ausgang.



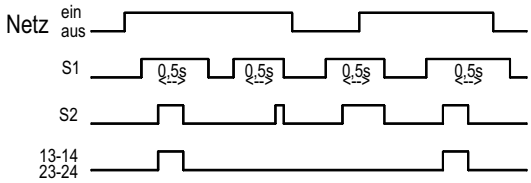
Zweikanalige Schutztürüberwachung mit automatischer Aktivierung und Querschlusssicherheit.

In diesem Beispiel erfolgt die Aktivierung des Gerätes automatisch, da T11-T34/X1 überbrückt sind. Wird der Schutztürtaster geschlossen, schließen die Kontakte verzögert (ca. 100 ms).
Beim Öffnen des Schutztürtasters fallen die unverzögerten Kontakte 13-14 und 23-24 sofort in ihre Grundstellung zurück. Der Kontakt 77-78 bleibt noch für die eingestellte Verzögerungszeit geschlossen und fällt nach Ablauf dieser ab.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 4 (sofortschaltend), 3 am zeitverzögerten Ausgang.



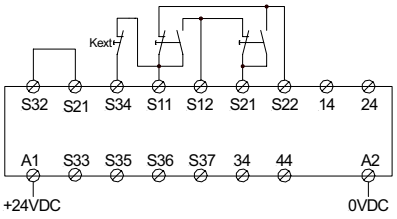
4 Anwendungsbeispiele für - Zweihandbedienrelais

Impulsplan der Zwei-Hand-Relais Typ III (III a, III b oder III c)



a) SAFE CZ

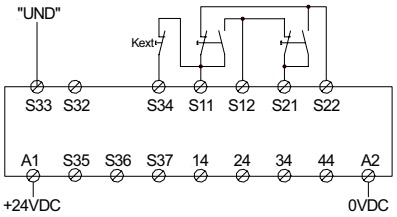
Zweihandschaltung Typ IIIC mit Überwachung der synchronen Betätigung.



Die Taster sind jeweils mit einem Schließer und einem Öffner ausgestattet. Der erste Taster schaltet den Ausgang S11 von dem Eingang S22 auf S12 und der zweite Taster schaltet den Ausgang S21 von dem Eingang S12 auf S22. Brücke S21-S32 konfiguriert das Gerät für Funktion ohne UND-Verknüpfung. Der Rücklesekreis S21-S34 muss mit einer Brücke bzw. dem Öffner eines Erweiterungsschützes geschlossen sein.
Die Betätigung der beiden Taster muss binnen 0,5s erfolgen.

Sicherheitskategorie: 4

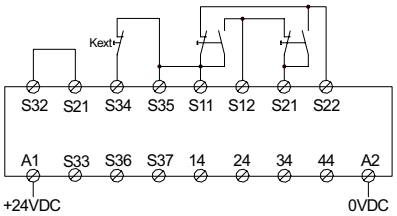
Zweihandschaltung Typ IIIC mit UND-Verknüpfung.



Die Funktion ist gleich wie in der Applikation 1 nur der offene Eingang S32 konfiguriert das Gerät für Funktion ohne UND-Verknüpfung. Diese wird auf den Eingang S33 geführt. Zugelassen sind die Ausgänge 14, 24 aller Geräte der SAFE C Familie.

Sicherheitskategorie: 4

Zweihandschaltung Typ II ohne Überwachung der synchronen Betätigung.

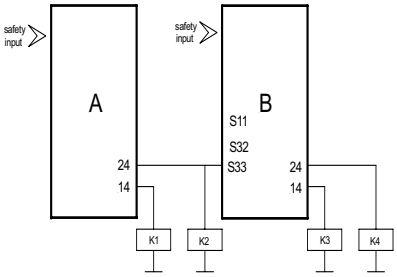


Die Funktion ist gleich wie in der Applikation 1, nur die Brücke S11-S35 konfiguriert das Gerät für Funktion Typ II ohne Überwachung der synchronen Betätigung. Erneute Aktivierung der Sicherheitsausgänge 14, 24, 34, 44 ist nur nach gleichzeitigem Loslassen beider Taster und erneuter Betätigung möglich.

Sicherheitskategorie: 3

Verknüpfungssbeispiele / Combination examples

Logische UND-Verknüpfung zweier Geräte.

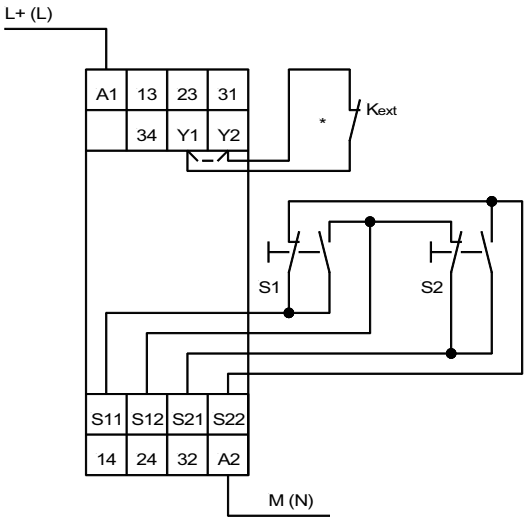


Wird das Auslöselement von Gerät A betätigt fallen K1/K2 ab. Da die Sicherheitsausgänge von Gerät A jetzt ein 0V-Potential anliegen haben und das Gerät B durch die offene Klemme S32 für eine UND-Verknüpfung konfiguriert wurde, werden die Schütze K3/K4 über den Anschluss S33 (logische UND-Verknüpfung) abgeschaltet. Wird hingegen nur das Auslöselement an B geöffnet, schalteten auch nur die Schütze K3/K4 ab. Die Schütze K1/K2 bleiben weiterhin angezogen. Das Gerät A schaltet somit alle ihm nachfolgenden Geräte ab.

Kategorie: bis 4

b) SAFE Z.2

Anschlussplan

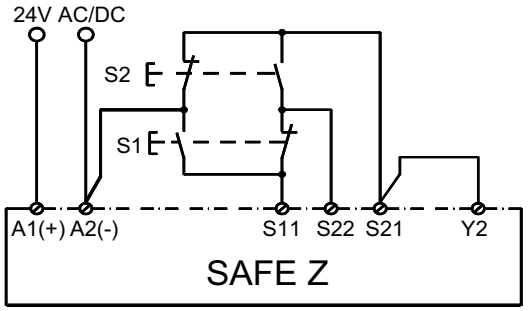


Zweihandbediengeräte SAFE Z entsprechend der Berufsgenossenschaft, Fachausschuss Eisen und Metall III ZH 1 / 456 (02.78) und DIN EN 574 (02.97) für Typ I -III c.
Geeignet bis Sicherheitskategorie: 4

Nach Anlegen der Erregerspannung an die Klemmen A1 und A2 ist das SAFE Z.2 betriebsbereit. Die LED `Netz´ leuchtet. Wird der Taster S1 und innerhalb 0,5 s auch S2 gedrückt und gedrückt gehalten, so werden die Ausgänge 13-14, 23-24 geschlossen und 31-32 wird geöffnet. Die Maschine wird gestartet. Am SPS-Ausgang (34) liegen nun 24V an.Wird ein oder werden beide Taster losgelassen, so öffnen sich die Ausgänge 13-14 und 23-24 sofort. Nur nach Freigabe (Loslassen) beider Taster S1 und S2 kann ein neuer Zyklus gestartet werden. Der Kontakt 31-32 wird geschlossen. Bei Zeiten größer als 0,5 s werden die Ausgänge nicht freigegeben. Die Ausgänge 13-14 und 23-24 bleiben geöffnet. Die Maschine kann nicht gestartet werden. An die Anschlussklemmen Y1 und Y2 können Maschinenfreigabekreise (Rückmeldung Schützkontrolle) angeschlossen werden.

c) SAFE Z

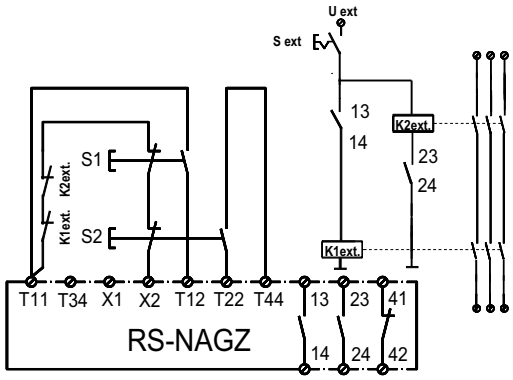
Anschlussplan
Zweihandbedienungsgeräte SAFE Z
entsprechend der Berufsgenossenschaft,
Fachausschuss Eisen und Metall III ZH 1 / 456 (
02.78) und DIN EN 574
(02.97) für Typ I -III c.
Geeignet bis Sicherheitskategorie: 4



Nach Anlegen der Erregerspannung an die Klemmen A1, A2 ist das SAFE Z betriebsbereit. Die LED ”Netz” leuchtet. Wird der Taster S1 und innerhalb 0,5s auch S2 gedrückt und gedrückt gehalten, so werden die Ausgänge 13-14, 23-24 geschlossen und 31-32 wird geöffnet. Die Maschine wird gestartet. Wird ein oder werden beide Taster losgelassen, so öffnen sich die Ausgänge 13-14 und 23-24 sofort. Nur nach Freigabe (Loslassen) beider Taster S1 und S2 kann ein neuer Zyklus gestartet werden. Der Kontakt 31-32 wird geschlossen. Bei Zeiten größer als 0,5s werden die Ausgänge nicht freigegeben. Die Ausgänge 13-14 und 23-24 bleiben geöffnet. Die Maschine kann nicht gestartet werden. Anstelle der Brücke können an die Anschlussklemmen S21 und Y2 Maschinen-Freigabekreise (Rückmeldung Schützkontrolle) angeschlossen werden. Kontakterweiterung muss redundant ausgeführt werden.

d) RS-NAGZ

Anschlussplan
Zweihandbedienungsgerät RS-NAGZ
entsprechend der Berufsgenossenschaft,
Fachausschuss Eisen und Metall III ZH 1/456
(02.78) und DIN EN 574 (02.97) für Type I -III b.
Geeignet bis Sicherheitskategorie: 3

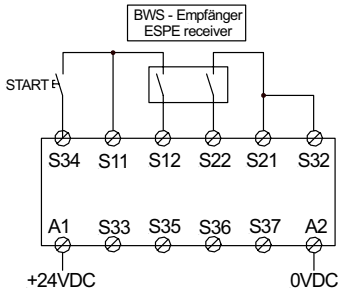


Wird der Taster S1 und innerhalb 0,5s auch S2 gedrückt und gedrückt gehalten, so werden die Ausgänge 13-14 und 23-24 geschlossen, der Ausgang 41-42 geöffnet. Die Maschine wird gestartet. Wird ein oder werden beide Taster losgelassen, so öffnen sich die Ausgänge 13-14 und 23-24 sofort, der Ausgang 41-42 wird sofort geschlossen. Nur nach Freigabe (Loslassen) beider Taster S1 und S2 kann ein neuer Zyklus gestartet werden. Bei Zeiten größer als 0,5s werden die Ausgänge nicht freigegeben. Die Ausgänge 13-14 und 23-24 bleiben geöffnet, der Ausgang 41-42 geschlossen. Die Maschine kann nicht gestartet werden. In Reihe zu den Tastern S1, S2 an den Anschlussklemmen T11 und X2 können Maschinen-Freigabekreise (Rückmeldung Schützkontrolle) angeschlossen werden. Kontakterweiterung muss redundant ausgeführt werden.

5 Anwendungsbeispiele für - Nachschaltgeräte für Lichtschranken / -gitter

a) SAFE CL

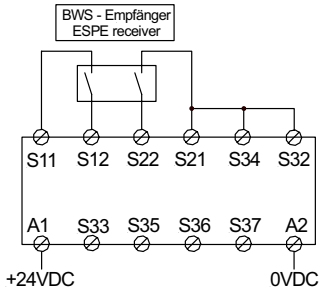
2-kanalige Überwachung einer BWS Typ 2/4 mit 2 Relaisausgängen, mit überwachtem Start und Querschlusssicherheit.



Die potentialfreien Relaisausgänge der BWS müssen an die Eingangskreise (S11/S12, S21/S22) und der Start-Taster an den Startkreis (S34/S11) angeschlossen werden. Die Aktivierung der Ausgänge erfolgt, bei geschlossenen Relaisausgängen der BWS, nach dem Schließen und Wiederöffnen des Startkreises (Starttaste). Wird der Lichtweg unterbrochen, öffnen die Relaisausgänge der BWS und die Halbleiterausgänge des SAFE CL werden deaktiviert.

Kategorie:
4 (bei Anschluss BWS TYP 4)
2 (bei Anschluss BWS TYP 2)

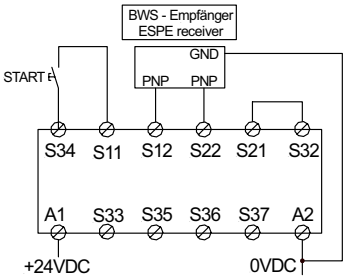
2-kanalige Überwachung einer BWS Typ 2/4 mit 2 Relaisausgängen, mit automatischem Start und Querschlusssicherheit.



Die potentialfreien Relaisausgänge der BWS müssen an die Eingangskreise (S11/S12, S21/S22) angeschlossen werden. Die Brücke S34-S21 konfiguriert das Gerät für den automatischen Start. . Die Aktivierung der Halbleiterausgänge des SAFE CL erfolgt nach der Aktivierung der Relaisausgänge der BWS. Wird der Lichtweg unterbrochen, öffnen die Relaisausgänge der BWS und die Halbleiterausgänge des SAFE CL werden deaktiviert.

Kategorie:
4 (bei Anschluss BWS TYP 4)
2 (bei Anschluss BWS TYP 2)

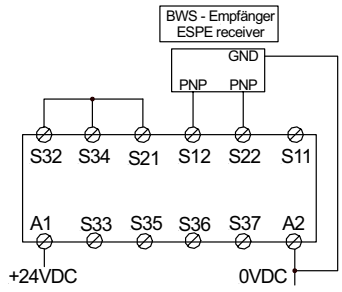
2-kanalige Überwachung einer BWS Typ 2/4 bzw. eines Sicherheitssensors mit 2 PNP-Ausgängen, mit überwachtem Start



Die PNP-Ausgänge des Auslöseelementes müssen an die Eingangskreise S12 und S22) und der Start-Taster an den Startkreis (S34/S11) angeschlossen werden. Die Aktivierung der Ausgänge erfolgt, bei aktivierten PNP-Ausgängen, nach dem Schließen und Wiederöffnen des Startkreises (Starttaste). Ein erneuter Start ist nur nach gleichzeitiger Deaktivierung und erneuter Aktivierung beider Eingänge S12, S22 möglich

Kategorie:
4 (bei Anschluss BWS TYP 4 / Sicherheitssensor Kat.4)
2 (bei Anschluss BWS TYP 2 / Sicherheitssensor Kat.2)

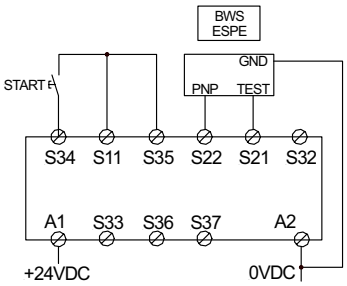
2-kanalige Überwachung einer BWS Typ 2/4 bzw. eines Sicherheitssensors mit 2 PNP-Ausgängen, mit automatischem Start



Die PNP-Ausgänge des Auslöseelementes müssen an die Eingangskreise S12 und S22) angeschlossen werden. Die Brücke S34-S21 konfiguriert das Gerät für den automatischen Start. Die Aktivierung der Halbleiterausgänge des SAFE CL erfolgt nach der Aktivierung der PNP-Ausgängen (OSSDs).). Eine erneute Aktivierung der Halbleiterausgänge des SAFE CL ist nur nach gleichzeitiger Deaktivierung und erneuter Aktivierung beider Eingänge S12, S22 möglich.

Kategorie:
4 (bei Anschluss BWS TYP 4 / Sicherheitssensor Kat.4)
2 (bei Anschluss BWS TYP 2 / Sicherheitssensor Kat.2)

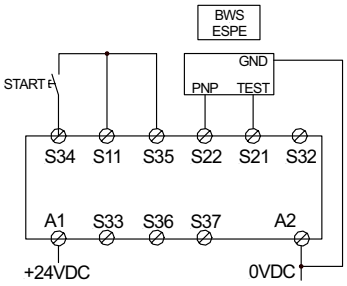
1-kanalige Überwachung einer BWS Typ 2 bzw. eines Sicherheitssensors mit einem PNP-Ausgang (OSSD) und zyklischer Testung, mit überwachtem Start



Der Testeingang des Auslöseelementes muss an den taktenden Ausgangskreis S21 des SAFE CL und der OSSD des Auslöseelementes an den Eingangskreis S22 angeschlossen werden. Die Klemme S12 darf nicht beschalten werden. Die Brücke S35-S11 konfiguriert das SAFE CL für die 1-kanalige Applikation. Der Start-Taster wird an den Startkreis (S34/S11) angeschlossen. Die Aktivierung der Halbleiterausgänge des SAFE CL erfolgt, bei aktiviertem OSSD, nach dem Schließen und Wiederöffnen des Startkreises (Starttaste).

Kategorie: 2

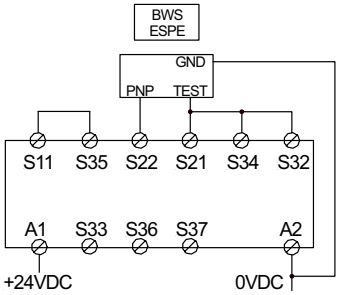
1-kanalige Überwachung einer BWS Typ 2 bzw. eines Sicherheitssensors mit einem PNP-Ausgang (OSSD) und zyklischer Testung, mit automatischem Start



Der Testeingang des Auslöseelementes muss an den taktenden Ausgangskreis des SAFE CLs S21 und der OSSD des Auslöseelementes an den Eingangskreis S22 angeschlossen werden. Die Klemme S12 darf nicht beschalten werden. Die Brücke S34-S21 konfiguriert das SAFE CL für den automatischen Start, die Brücke S35-S11 für die 1-kanalige Applikation. Die Aktivierung der Halbleiterausgänge des SAFE CL erfolgt nach der Aktivierung des PNP-Ausganges (OSSD) des Auslöseelemtentes.

Kategorie: 2

2-kanalige Überwachung einer BWS Typ 2/4 bzw. eines Sicherheitssensors mit 2 PNP-Ausgängen, mit überwachtem Start und Kontakterweiterung.



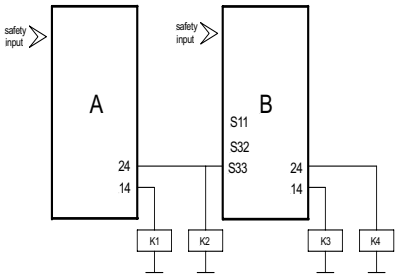
Die PNP-Ausgänge des Auslöseelementes müssen an die Eingangskreise S12 und S22) und der Start-Taster an den Startkreis (S34/S11) angeschlossen werden. Die Aktivierung der Ausgänge erfolgt, bei aktivierten PNP-Ausgängen, nach dem Schließen und Wiederöffnen des Startkreises (Starttaste). Ein erneuter Start ist nur nach gleichzeitiger Deaktivierung und erneuter Aktivierung beider Eingänge S12, S22 möglich

Zur Überwachung der externen Schützkontakte werden die Öffner-Kontakte der zwangsgeführten Schütze in den Startkreis eingebunden.

Kategorie: 4

Verknüpfungssbeispiele / Combination examples

Logische UND-Verknüpfung zweier Geräte.



Wird das Auslöselement von Gerät A betätigt fallen K1/K2 ab. Da die Sicherheitsausgänge von Gerät A jetzt ein 0V-Potential anliegen haben und das Gerät B durch die offene Klemme S32 für eine UND-Verknüpfung konfiguriert wurde, werden die Schütze K3/K4 über den Anschluss S33 (logische UND-Verknüpfung) abgeschaltet. Wird hingegen nur das Auslöselement an B geöffnet, schalteten auch nur die Schütze K3/K4 ab. Die Schütze K1/K2 bleiben weiterhin angezogen. Das Gerät A schaltet somit alle ihm nachfolgenden Geräte ab.

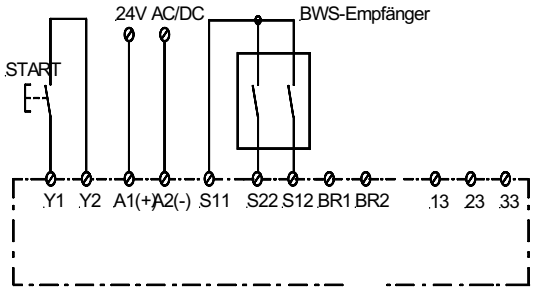
Kategorie: bis 4

b) SAFE L.2

(SAFE L.2 :mit und ohne Überwachung der Start-Taste wählbar durch die Brücke BR1 - BR2)
AOPD = aktive optoelektronische Schutzeinrichtung

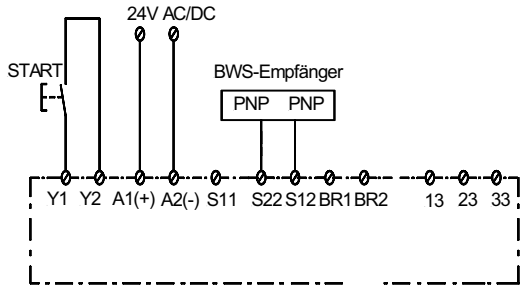
Zweikanalige Lichtschrankenüberwachung (AOPD mit Relaisausgängen)

Bei der zweikanaligen Lichtschrankenüberwachung wird der Klemmenanschluss S11, S12 und S22 verändert. Mit dem START-Taster wird das Gerät aktiviert. Die Kontakte 13-14, 23-24, 33-34 schließen. Wird der Lichtweg unterbrochen fallen die Kontakte in ihre Grundstellung zurück.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 3.



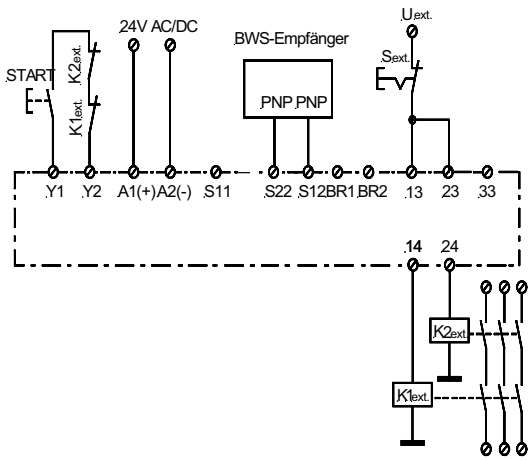
Zweikanalige Lichtschrankenüberwachung (AOPD mit querschlussüberwachenden Halbleiterausgängen)

Bei der zweikanaligen Lichtschrankenüberwachung werden die Lichtschrankenausgänge an S12 und S22 angeschlossen. Mit dem START-Taster wird das Gerät aktiviert. Die Kontakte 13-14, 23-24, 33-34 schließen. Wird der Lichtweg unterbrochen fallen die Kontakte in ihre Grundstellung zurück.
Soll das SAFE L..2 mit automatischen Start betrieben werden, muss eine Brücke an die Klemmen BR1 und BR2 angeschlossen werden. Anstatt des Starttasters wird dann eine Brücke an Y1 und Y2 angeschlossen.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 4.



Zweikanalige Lichtschrankenüberwachung

Schaltung wie im Anwenderbeispiel 2 mit externer Kontakterweiterung, Kontaktüberwachung und Querschlusssicherheit.
In diesem Beispiel werden zwei externe Schütze mit Kontaktzwangsführung verwendet. Je ein Öffner-Kontakt dieser beiden Schütze muss in Reihe zum START-Taster an die Klemmen Y1 und Y2 angeschlossen werden. Über einen Schalter S ext. können die externen Schütze zu einem beliebigen Zeitpunkt dazugeschaltet bzw. abgeschaltet werden, wenn das SAFE L..2 aktiviert ist. Die Anschlussleitungen für die Schütze sollten zur Vermeidung von Querschlüssen getrennt verdrahtet werden.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 4

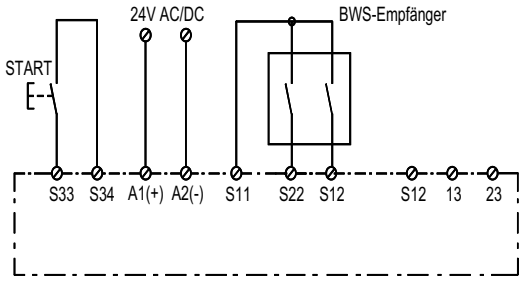


c) SAFE L / SAFE L.1

(SAFE L : mit Überwachung der Start-Taste)
(SAFE L.1 : ohne Überwachung der Start-Taste)

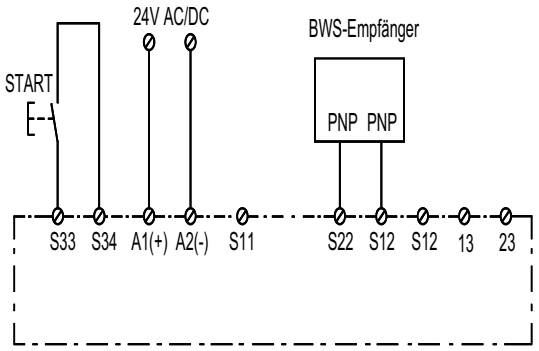
Zweikanalige Lichtschrankenüberwachung (BWS mit Relaisausgängen)

Bei der zweikanaligen Lichtschrankenüberwachung wird der Klemmenanschluss S11, S12 und S22 verändert. Mit dem START-Taster wird das Gerät aktiviert. Die Kontakte 13-14 und 23-24 schließen. Wird der Lichtweg unterbrochen fallen die Kontakte in ihre Grundstellung zurück.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 3.

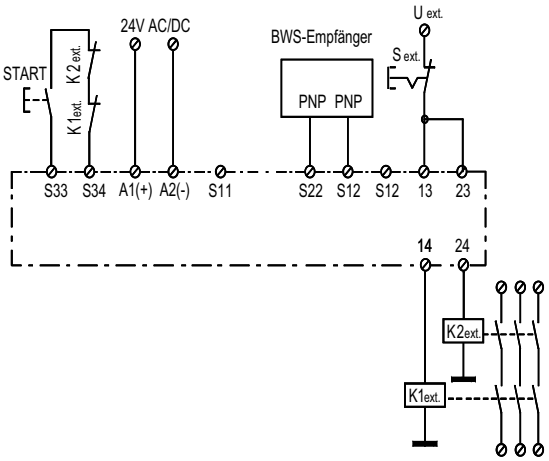


Zweikanalige Lichtschrankenüberwachung (BWS mit querschlussüberwachenden Halbleiterausgängen)

Bei der zweikanaligen Lichtschrankenüberwachung wird der Klemmenanschluss S11, S12 und S 22 verändert. Mit dem START-Taster wird das Gerät aktiviert. Die Kontakte 13-14 und 23-24 schließen. Wird der Lichtweg unterbrochen fallen die Kontakte in ihre Grundstellung zurück.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 4.

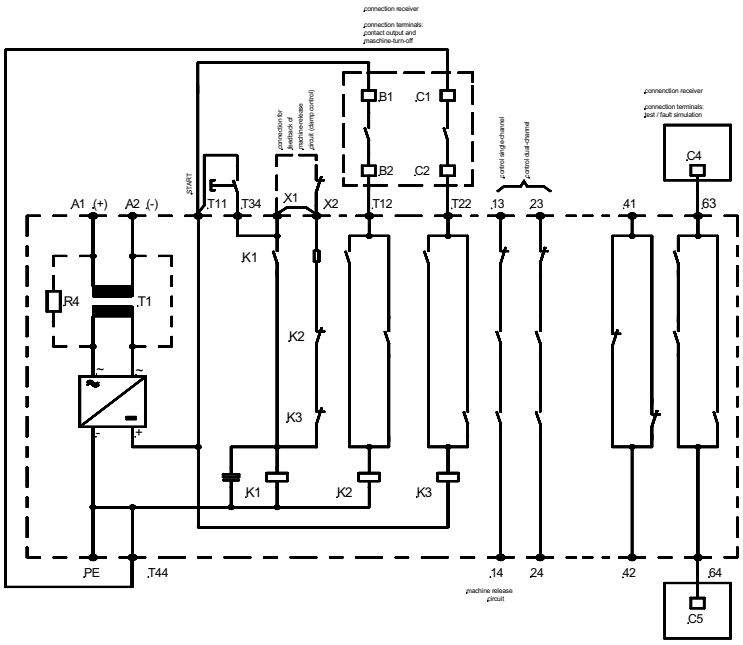


Zweikanalige Lichtschrankenüberwachung
Schaltung wie oben mit externer Kontakterweiterung (2 Schütze), Kontaktüberwachung und Querschlusssicherheit.
In diesem Beispiel werden zwei externe Schütze mit Kontaktzwangsführung verwendet. Je ein Öffner-Kontakt dieser beiden Schütze muss in Reihe zum START-Taster an die Klemmen S 33 und S 34 angeschlossen werden. Über einen Schalter S ext. können die externen Schütze zu einem beliebigen Zeitpunkt dazugeschaltet bzw. abgeschaltet werden, wenn das SAFE L. aktiviert ist. Die Anschlussleitungen für die Schütze sollten zur Vermeidung von Querschlüssen getrennt verdrahtet werden.
Geeignet bis Sicherheitskategorie 4.

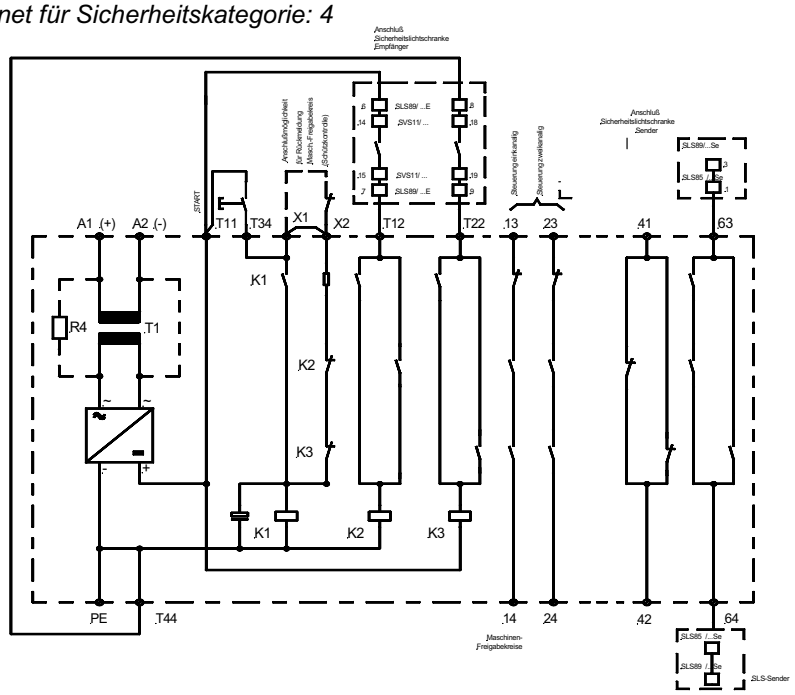


d) **RS-NAGL** (mit Querschlusssicherheit) / **RS-NAGL.1** (ohne Querschlusssicherheit)

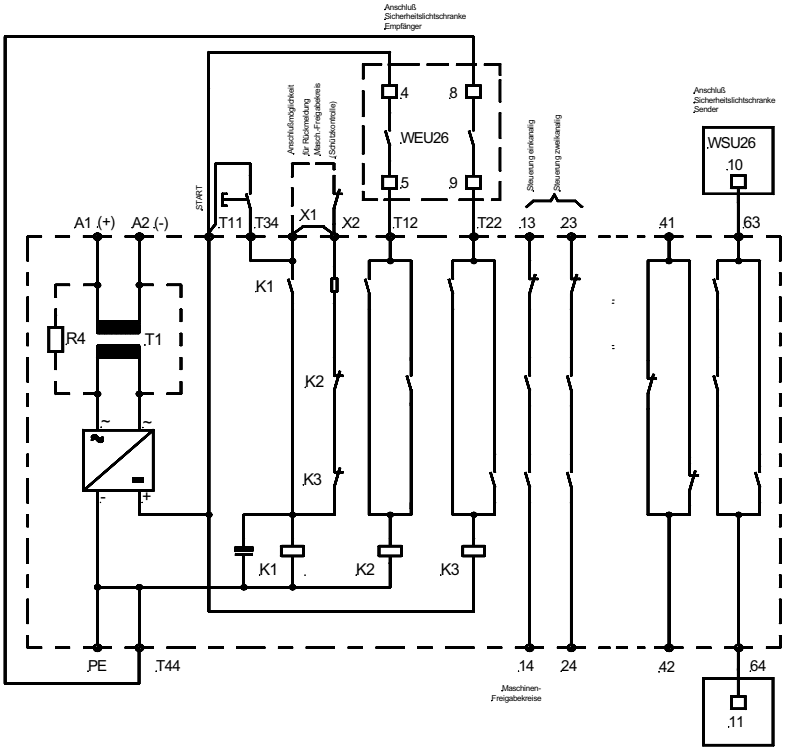
Anschlussplan für die Unfallschutzgitter-Einweg-Lichtschranken mit DIN-Metallstecker der Serien FF-SB 12 und FF-SB 14 und für die Unfallschutz-Sicherheitslichtgitter Serie FF-SB 15 der Fa. HONEYWELL
Geeignet für Sicherheitskategorie: 4



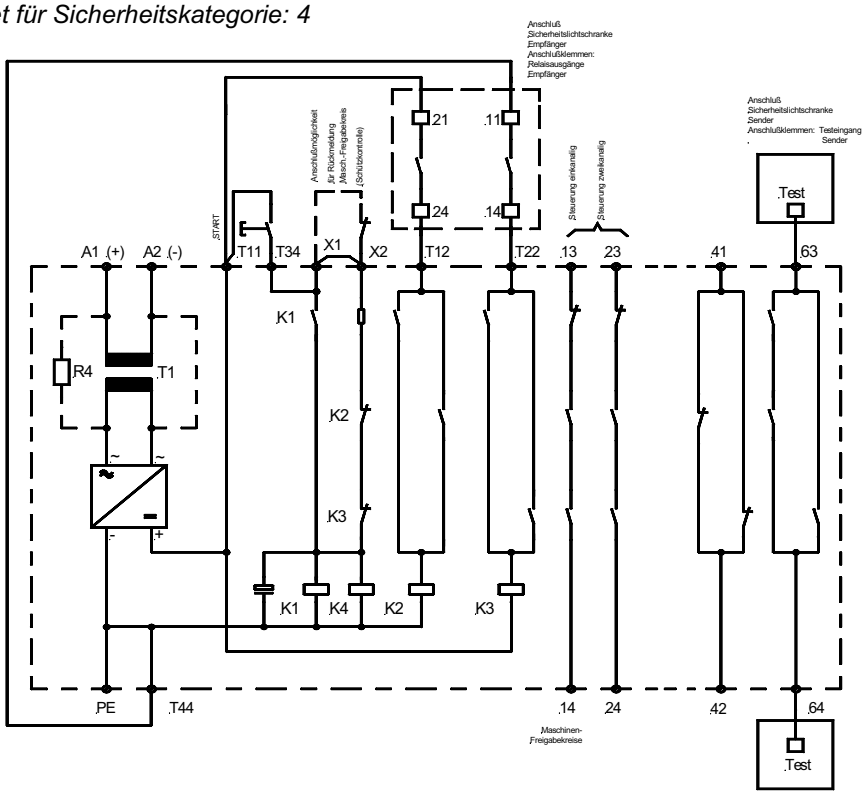
Anschlussplan für die Sicherheitslichtschranken SLS 89/..., SLS 85/... und SVS 11/ .... der Fa. Leuze-Lumilfex.
Geeignet für Sicherheitskategorie: 4



Anschlussplan für die Sicherheitslichtschranken WEU 26 und WSU 26 der Fa. SICK
Geeignet für Sicherheitskategorie: 4



Applikation für die Sicherheitslichtschranken mit den Schaltgeräten SLV -1K, -2K, -3K und -8K der Fa. VISOLUX
Geeignet für Sicherheitskategorie: 4



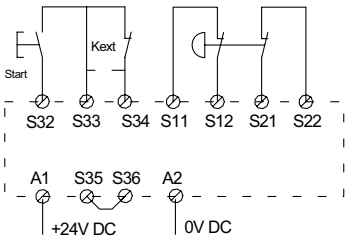
6 Anwendungsbeispiele für - Multifunktionsrelais

a) SAFE Flex

2-kanalige Not-Aus Anwendung mit überwachtem Start und Querschlusssicherheit.

Das Auslöseelement (Not-Aus-Taster) muss an die Eingangskreise (S11/S12 und S21/S22), der Starttaster an S32/S33 und eine Brücke oder Rückführungskreis an S33/S34 angeschlossen werden.

Die Aktivierung der Ausgänge (13-14,23-24, S31) erfolgt nach dem Schließen und wieder Öffnen des Starttasters bei geschlossenen Eingangskreisen (Not-Aus-Taster nicht betätigt). Durch Betätigung des Not-Aus-Tasters fallen die Ausgänge in ihre Grundstellung zurück, die Kontakte 13-14 und 23-24 sind geöffnet. Der SPS Ausgang S31 ist ausgeschaltet.



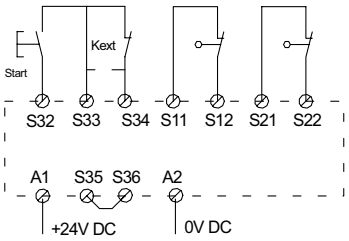
Allgemeine Informationen:

Für diese Betriebsart müssen die Anschlussklemmen S35/S36 gebrückt werden! Die Gleichzeitigkeit* ist bei der Not-Aus-Anwendung unendlich. Beim Einschalten der Versorgungsspannung dürfen beide Eingangskreise keine unterschiedlichen Signale haben. Die Not-Aus-Kontakte müssen entweder beide geschlossen oder beide offen sein. Das Gerät geht bei fehlerhafter Eingangsbeschaltung in den FAIL-SAFE (Sicherheits-abschaltung).

Sicherheitskategorie: 4

2-kanalige Schutztür-Anwendung mit überwachtem Start und Querschlusssicherheit.

Die Auslöseelemente (Schutztürschalter) müssen an die Eingangskreise (S11/S12 und S21/S22), der Starttaster an S32/S33 und eine Brücke oder ein Rückführungskreis an S33/S34 angeschlossen werden. Die Aktivierung der Ausgänge (13-14,23-24,S31) erfolgt nach dem Schließen und wieder Öffnen des Starttasters bei geschlossenen Eingangskreisen (Schutztürschalter nicht betätigt). Durch Öffnen eines oder beider Kontakte des Schutztürschalters fallen die Ausgänge in ihre Grundstellung zurück, die Kontakte 13-14 und 23-24 sind geöffnet, der Hilfsausgang S31 ist ausgeschaltet. Ein neuer Zyklus kann erst nach gleichzeitigem Öffnen beider Schutztürtaster erfolgen.



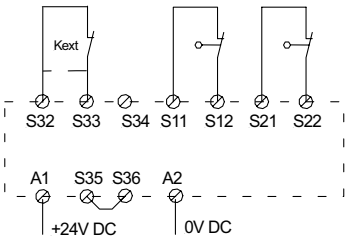
Allgemeine Informationen:

Für diese Betriebsart müssen die Anschlussklemmen S35/S36 gebrückt werden! Die Gleichzeitigkeit* ist bei der Schutztür-Anwendung unendlich. Beim Einschalten der Versorgungsspannung dürfen beide Eingangskreise keine unterschiedlichen Signale haben. Die Schutztür-Kontakte müssen entweder beide geschlossen oder beide offen sein. Das Gerät geht bei fehlerhafter Eingangsbeschaltung in den FAIL-SAFE (Sicherheits-abschaltung).

Sicherheitskategorie: 4

2-kanalige Schutztür-Anwendung mit automatischem Start und Querschlusssicherheit.

Die Auslöseelemente (Schutztürschalter) müssen an die Eingangskreise (S11/S12 und S21/S22) angeschlossen werden. Eine Brücke oder Rückführungskreis an S32/S33 konfiguriert das Gerät für den automatischen Start. Die Aktivierung der Ausgänge 13-14, 23-24 und S31 erfolgt nach dem Schließen der Schutztürtaster. Durch Öffnen eines oder beider Kontakte des Schutztürschalters fallen die Ausgänge in ihre Grundstellung zurück, die Kontakte 13-14 und 23-24 sind geöffnet, der Hilfsausgang S31 ist ausgeschaltet. Ein neuer Zyklus kann erst nach Öffnen beider Schutztürkontakte erfolgen.



Allgemeine Informationen:

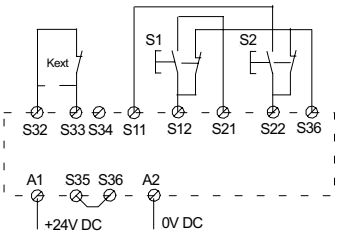
Für diese Betriebsart müssen die Anschlussklemmen S35/S36 gebrückt werden! Die Gleichzeitigkeit* ist bei der Schutztür-Anwendung unendlich. Beim Einschalten der Versorgungsspannung dürfen beide Eingangskreise keine unterschiedlichen Signale haben. Die Schutztür-Kontakte müssen entweder beide geschlossen oder beide offen sein. Das Gerät geht bei fehlerhafter Eingangsbeschaltung in den FAIL-SAFE (Sicherheits-abschaltung).

Sicherheitskategorie: 4

Zwei-Hand-Applikation

Werden die Taster S1 und S2 gleichzeitig gedrückt gehalten, so werden die Ausgänge 13-14, 23-24 geschlossen und der SPS-Ausgang S31 eingeschaltet.

Wird einer oder beide Taster losgelassen, so öffnen sich die Ausgänge 13-14 und 23-24 sofort. S31 wird ausgeschalten. Nur nach Loslassen beider Taster kann ein neuer Zyklus gestartet werden.



Bei nicht synchroner Betätigung (t>0,5s) werden die Ausgänge nicht freigegeben. Die Ausgänge 13-14 und 23-24 bleiben geöffnet, S31 bleibt ausgeschaltet.

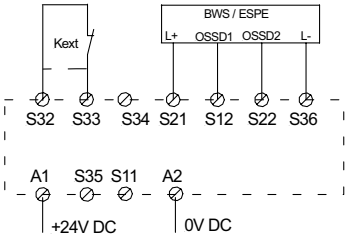
Allgemeine Informationen:

Für diese Betriebsart müssen die Anschlussklemmen S35/S36 gebrückt werden! Die Zeit zwischen der Betätigung der Taster S1 und S2 ist auf max. 0,5s begrenzt. Bei Überschreitung dieser Zeit, kann nur nach Öffnen beider Taster wieder ein neuer Zyklus gestartet werden. Beim Einschalten der Versorgungsspannung dürfen die Zwei-Hand-Taster nicht gedrückt sein. Das Gerät geht bei fehlerhafter Eingangsbeschaltung in den FAIL-SAFE (Sicherheitsabschaltung).

Für Typ 3c

2-kanalige Anwendung zum Anschluss von OSSD-Kontakten (PNP) einer BWS mit automatischem Start und Versorgung der BWS über das SAFE FLEX.

Die Auslöseelemente OSSD1 und OSSD2 müssen an die Sicherheits-Eingangskreise (S12, S22) angeschlossen werden. Die Brücke (oder der Rücklesekreis) S32-S33 konfiguriert das Gerät für den automatischen Start. Die Aktivierung der Ausgänge erfolgt nach der Aktivierung der Ausgänge der BWS (OSSDs haben High-Signal). Wird der Lichtweg unterbrochen, schalten die OSSDs der BWS ab (Low-Signal) und die Ausgänge des SAFE FLEX fallen in ihre Grundstellung zurück. Die Kontakte 13-14 und 23-24 sind geöffnet, der Hilfsausgang S31 ist ausgeschalten.



Die Versorgung der Lichtschranke / des Lichtgitter erfolgt über das SAFE FLEX (Minus-Leitung an S36, Plus-Leitung an S21, Imax = 50mA)

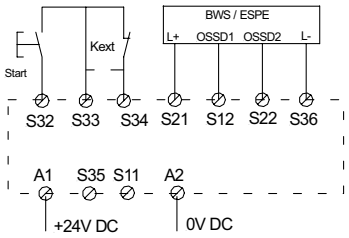
Allgemeine Informationen:

Für diese Betriebsart dürfen die Anschlussklemmen S35/S36 NICHT gebrückt sein! Die Gleichzeitigkeit wird durch die High-Signale an den Eingangsklemmen S12 und S22 bestimmt. Das High-Signal am Eingang S22 darf maximal 0,5s nach dem High-Signal am Eingang S12 anliegen. Ein High-Signal am Eingang S12 kann beliebig nach dem High-Signal am Eingang S22 angelegt werden. Bei Überschreitung der Gleichzeitigkeit kann nur nach Deaktivierung beider OSSDs wieder ein neuer Zyklus gestartet werden. Die Sicherheitseingänge S12/S22 werden nur dann ausgewertet, wenn sie erst nach dem Einschalten der Versorgungsspannung aktiviert (High-Signal) wurden. Ansonsten müssen die Eingänge S12 und S22 kurz deaktiviert und anschließend aktiviert werden.

Sicherheitskategorie: 4

2-kanalige Anwendung zum Anschluss von OSSD-Kontakten (PNP) einer BWS mit überwachtem Start und Versorgung der BWS über das SAFE FLEX.

Die Auslöseelemente OSSD1 und OSSD2 müssen an die Sicherheits-Eingangskreise (S12, S22), der Start-Taster an S32-S33 und eine Brücke oder ein Rücklesekreis an S33-S34 angeschlossen werden. Die Aktivierung der Ausgänge erfolgt nach dem Schließen und wieder Öffnen der Starttaste bei aktiven Ausgängen der BWS (OSSD´s haben High-Signal). Wird der Lichtweg unterbrochen, schalten die OSSDs der BWS ab und die Ausgänge des SAFE FLEX fallen in ihre Grundstellung zurück. Die Kontakte 13-14 und 23-24 sind geöffnet, der Hilfsausgang S31 ist ausgeschalten.
Die Versorgung der Lichtschranke / des Lichtgitter erfolgt über das Gerät SAFE FLEX (Minus-Leitung an S36 und Plus-Leitung an S21) und ist bis 50 mA beschränkt.

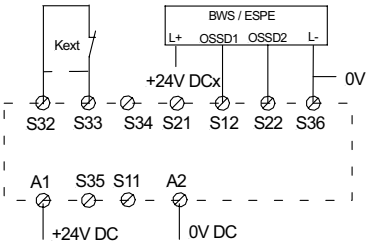


Allgemeine Informationen:

Für diese Betriebsart dürfen die Anschlussklemmen S35/S36 NICHT gebrückt sein! Die Gleichzeitigkeit wird durch die High-Signale an den Eingangsklemmen S12 und S22 bestimmt. Das High-Signal am Eingang S22 darf maximal 0,5s nach dem High-Signal am Eingang S12 aktiviert werden. Ein High-Signal am Eingang S12 kann beliebig nach dem High-Signal am Eingang S22 angelegt werden. Bei Überschreitung der Gleichzeitigkeit kann nur nach Deaktivierung beider OSSDs wieder ein neuer Zyklus gestartet werden. Die Sicherheitseingänge S12/S22 werden nur dann ausgewertet, wenn sie erst nach dem Einschalten der Versorgungsspannung aktiviert (High-Signal) wurden

Sicherheitskategorie: 4

2-kanalige Anwendung zum Anschluss von OSSD-Kontakten (PNP) einer BWS mit automatischem Start und externer Versorgung der BWS.

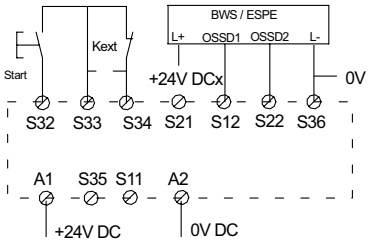


Die Lichtschranke / das Lichtgitter wird extern versorgt. Die Minus-Leitung der Lichtschranke/Lichtgitter wird zusätzlich an S36 angeschlossen.

Sonstige Funktion siehe Applikation 5.

Sicherheitskategorie: 4

2-kanalige Anwendung zum Anschluss von OSSD-Kontakten (PNP) einer BWS mit überwachtem Start und externer Versorgung der BWS

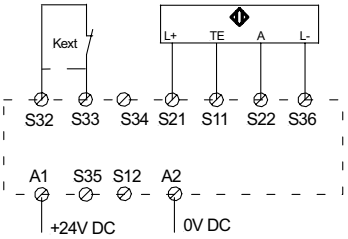


Die Lichtschranke / das Lichtgitter wird extern versorgt. Die Minus-Leitung der Lichtschranke/Lichtgitter wird zusätzlich an S36 angeschlossen.

Sonstige Funktion siehe Applikation 6.

Sicherheitskategorie:4

Überwachung eines Sicherheitsschalters mit automatischem Start und Versorgung des Sicherheitsschalters über das SAFE FLEX



Über den Ausgang S11 wird ein Testsignal an den Eingang TE des Sicherheitsschalters angelegt. Wird das korrekte Signal vom Ausgang A des Sicherheitsschalters am Eingang S22 des SAFE FLEX eingelesen, so werden die Ausgänge des SAFE FLEX automatisch aktiviert. Wenn der Sicherheitsschalter auslöst, fallen die Kontakte des SAFE FLEX sofort in ihre Grundstellung zurück. Die Kontakte 13-14 und 23-24 sind geöffnet, der Hilfsausgang S31 ist ausgeschaltet.

Die Versorgung des Sicherheitsschalters erfolgt über das SAFE FLEX (Minus-Leitung an S36 und Plus-Leitung an S21) und ist auf 50 mA beschränkt.

Allgemeine Informationen:

Für diese Betriebsart dürfen die Anschlussklemmen S35/S36 NICHT gebrückt sein! Die Brücke (oder Rücklesekreis) S32-S33 konfiguriert das Gerät für den automatischen Start. Beim Einschalten der Versorgungsspannung darf am Ausgang des taktenden Sicherheitsschalters kein Signal anliegen. Solange am Takteingang kein Eingangssignal erkannt wird, bleibt das Gerät im Wartezustand.

Sicherheitskategorie:4

Überwachung eines Sicherheitsschalters mit überwachtem Start und Versorgung des Sicherheitsschalters über das SAFE FLEX

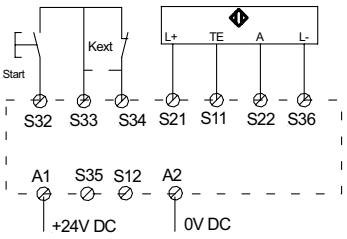
Über den Ausgang S11 wird ein Testsignal an den Eingang TE des Sicherheitsschalters angelegt. Wird das korrekte Signal vom Ausgang A des Sicherheitsschalters am Eingang S22 des SAFE FLEX eingelesen, so werden die Ausgänge des SAFE FLEX nach Betätigen des Starttasters an den Klemmen S32 und S33 aktiviert. Die Klemmen S33-S34 müssen in diesem Moment über die Brücke oder den Rücklesekontakt geschlossen sein. Löst der Sicherheitsschalter aus, fallen die Ausgänge des SAFE FLEX sofort in ihre Grundstellung zurück. Die Kontakte 13-14 und 23-24 sind geöffnet, der Hilfsausgang S31 ist ausgeschalten.

Die Versorgung des Sicherheitsschalters erfolgt über das SAFE FLEX (Minus-Leitung an S36 und Plus-Leitung an S21, Imax = 50mA)

Allgemeine Informationen:

Für diese Betriebsart dürfen die Anschlussklemmen S35/S36 NICHT gebrückt sein! Beim Einschalten der Versorgungsspannung darf am Ausgang des taktenden Sicherheitschalters kein Signal anliegen. Solange am Takteingang kein Eingangssignal erkannt wird, bleibt das Gerät im Wartezustand.

Sicherheitskategorie:4

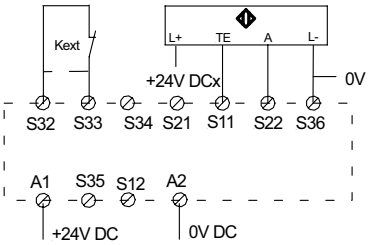


Überwachung eines taktenden Sicherheitsschalters mit automatischem Start und externer Versorgung des taktenden Sicherheitsschalters

Der taktende Sicherheitsschalter wird extern versorgt. Die Minus-Leitung des Sicherheitsschalters wird zusätzlich an S36 angeschlossen.

Sonstige Funktion siehe Applikation 9.

Sicherheitskategorie:4

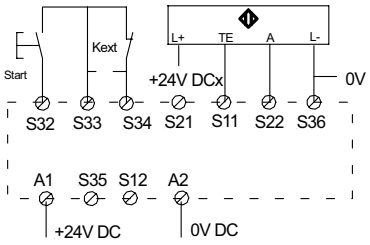


Überwachung eines taktenden Sicherheitsschalters mit überwachtem Start und externer Versorgung des taktenden Sicherheitsschalters

Der taktende Sicherheitsschalter wird extern versorgt. Die Minus-Leitung des Sicherheitsschalters wird zusätzlich an S36 angeschlossen.

Sonstige Funktion siehe Applikation 10.

Sicherheitskategorie: 4

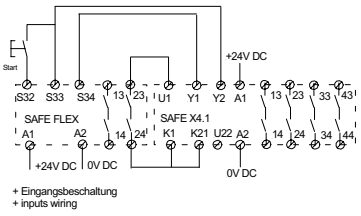


Kontakterweiterung mit SAFE X4.1 bei Applikationen mit überwachtem Start

Zur Überwachung werden die Öffner-Kontakte der Erweiterung in den Rücklesekreis S33-S34 des SAFE FLEX eingebunden.

Bei geschützter Verlegung der Leitungen und Ausschluss der Spannungsverschleppung zwischen U1 und K1/K21 ist die Erweiterung bis Sicherheitskategorie 4 geeignet.

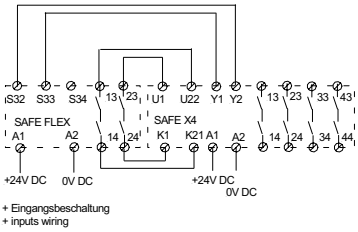
Sicherheitskategorie: bis 4



Kontakterweiterung mit SAFE X4 bei Applikationen mit automatischem Start

Zur Überwachung werden die Öffner-Kontakte der Erweiterung in den Rücklesekreis des SAFE FLEX eingebunden.

Sicherheitskategorie: 4

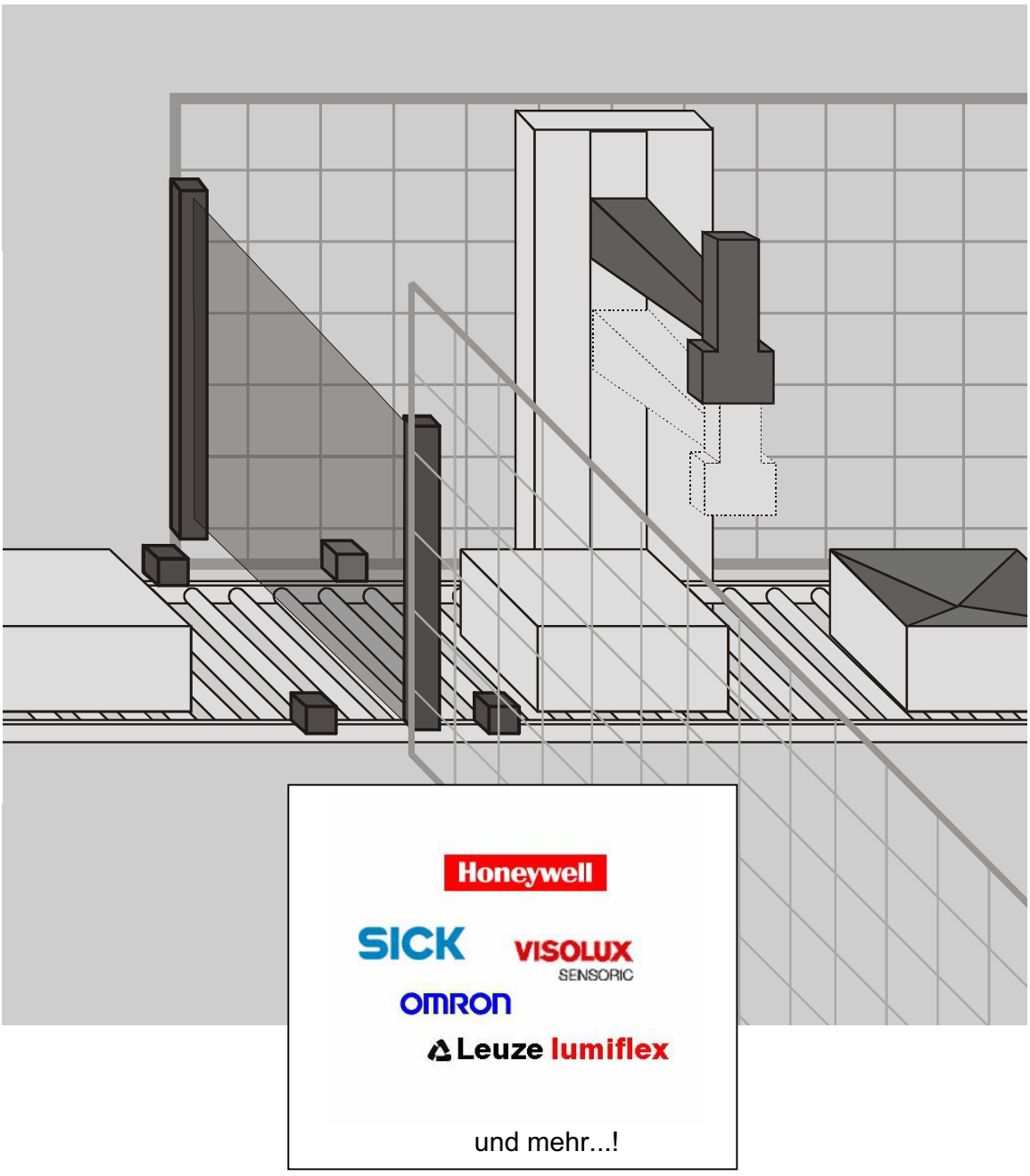


+ Eingangsbeschaltung
+ inputs wiring

LUCOM GmbH * Ansbacher Str. 2a * 90513 Zirndorf * Tel. 09127/59 460-10 * Fax. 09127/59 460-20 * www.lucom.de

Applikationen für Mutingsteuerungen RS-NAGU/ NAGU.1/NAGU.2f mit Sicherheits-Lichtschranken und -Lichtgittern

Ausgabe 2008



riese electronic gmbh - Junghansstraße 16 - 72160 Horb a. N.
Tel. +49-(0)7451-5501-0 Fax +49-(0)7451-5501-70
www.automation-safety.de E-Mail:info@automation-safety.de

Einleitung

Auf den nächsten Seiten finden Sie eine detaillierte Beschreibung, wie Sie Sicherheits-Lichtschranken und Sicherheits-Lichtgitter der unterschiedlichen Hersteller und Typen an die Mutingsteuerungen RS-NAGU / RS-NAGU.1 und RS-NAGU.2f von riese electronic anschließen. Ergänzende und vertiefende Information zu den beiden Mutingsteuerungen finden Sie in den Betriebsanleitungen dieser Geräte.

Die folgende Tabelle enthält alle Sicherheits-Lichtschranken und Sicherheits-Lichtgitter, die von riese electronic ausführlich in Verbindung mit den Mutingsteuerungen getestet wurden.

Geprüfte Sicherheit

Diese Tabelle wird laufend aktualisiert. Fordern Sie die aktuellsten Unterlagen bei riese electronic an oder rufen Sie uns an, wenn Sie eine Sicherheits-Lichtschranke oder ein Sicherheits-Lichtgitter einsetzen wollen, das Sie nicht in der Tabelle finden.

Hersteller z.B.	Typ z.B.	Seite
Banner	SGP3	121
Bernstein	OSG4	122
Cedes	Safe 4	107
Datasensor	SE4	129
Fissler	ULTV	130/131
Guardscan	B0214	111
Guardscan	T-Serie	112
Guardscan	GS120	113
Honeywell	FF-SPR / FF-SPE	124
Ines	Linesmart Lichtgitter	108
Ines	Alfa II	108
Ines	Alfa 4	109
Jay	SMBT/SMBR	110
Leuze Lumiflex	Compact	103
Leuze Lumiflex	Robust 43	104
Leuze Lumiflex	Robust RRT42/44	104
Leuze Lumiflex	PRK525	105
NAIS	UZKA2	126
Omron	F3S-A	106
Pauly	PP2126/2	114
REER	Admiral	128
REER	Argolux	127
Schneider	XUSLA	119
Schneider	XUSLC	120
Sick	FGS	99
Sick	MSL	101
Sick	M2000	102
Sick	WSU-WEU	100
Siemens	SIGUARD 3RG7812	115
SUNX	SF1-AC2	124
SUNX	SF2-EH12P	125
STI	MC4200	116
Technogr	SB2 / SB4	132
Visolux	SLVA-4K	117
Visolux	SCL14-150	118
Wenglor	SEG280V2 / SSG280V2	123

In den Anschlusszeichnungen ist nur das von riese electronic empfohlene Gerät gezeigt. Grundsätzlich sind jedoch alle geprüften Sicherheits-Lichtschranken und Sicherheits-Lichtgitter für all unsere Mutingsteuerungen geeignet.

Sicherheitshinweise

⚠ WARNUNG

- **Personen - und Sachschutz sind nicht mehr gewährleistet, wenn die Mutingsteuerung nicht entsprechend ihrer bestimmungsgemäßen Verwendung eingesetzt wird.**
- **Das Gerät darf nur unter Beachtung der jeweiligen Betriebsanleitung der Mutingsteuerung und der Sicherheits-Lichtschranke / -Lichtgitter des Herstellers von Fachpersonal installiert und in Betrieb genommen werden, das mit den geltenden Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung vertraut ist. Elektrische Arbeiten dürfen nur von Elektro-Fachkräften durchgeführt werden.**

Alle nachfolgende Applikationen sind mit neuen Seriengeräten der jeweiligen Hersteller im Hause riese electronic getestet worden. Der Zeitraum des Tests (und damit der Hinweis auf das Alter/Version der Lichtschranke) entnehmen Sie dem Text oberhalb der Applikation.
Da die einzelnen Seriengeräte in diversen Größen hergestellt werden, sind die technischen Daten wie z.B. die Leistungsaufnahme unterschiedlich. Deshalb muss vor Einsatz einer Lichtschranke kontrolliert werden, ob dieses Gerät mit der Mutingsteuerung zusammen arbeiten kann (z.B. Stromaufnahme bei direkter Einschaltung des Senders).

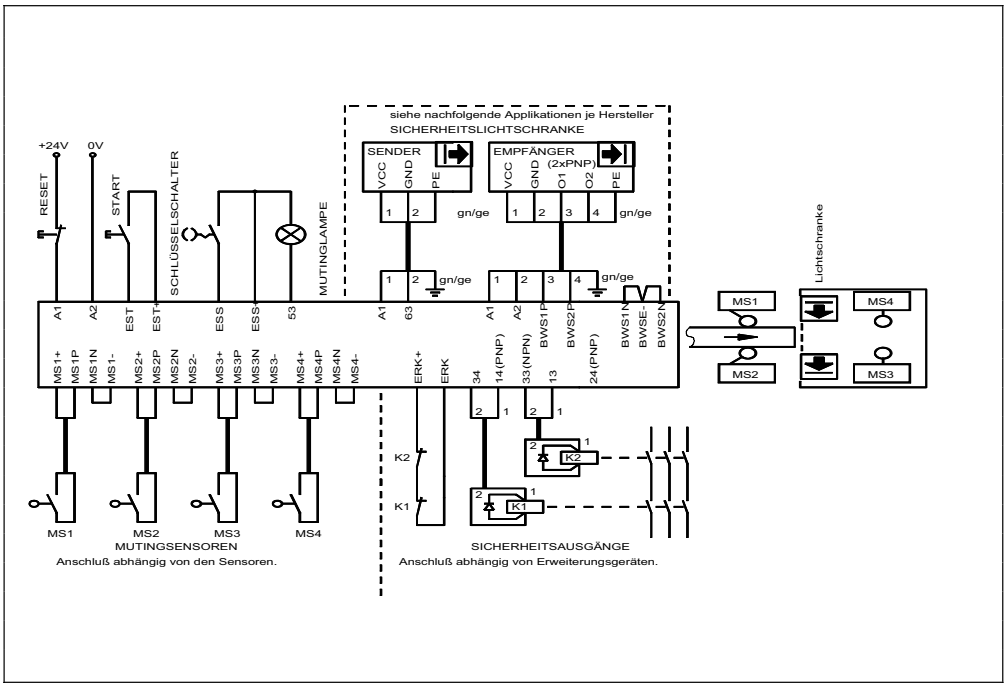
Hinweis: **Beachten Sie bitte, ob der Hersteller der Lichtschranke seit unserer Tests eine veränderte Version der Lichtschranke auf den Markt gebracht hat.**

Nachfolgende Applikationen (ab Seite 99 stellen nur ein Teil der benötigten Verdrahtung dar. Der Grundanschluss (Verdrahtung) wird auf der Seite 98 dargestellt.

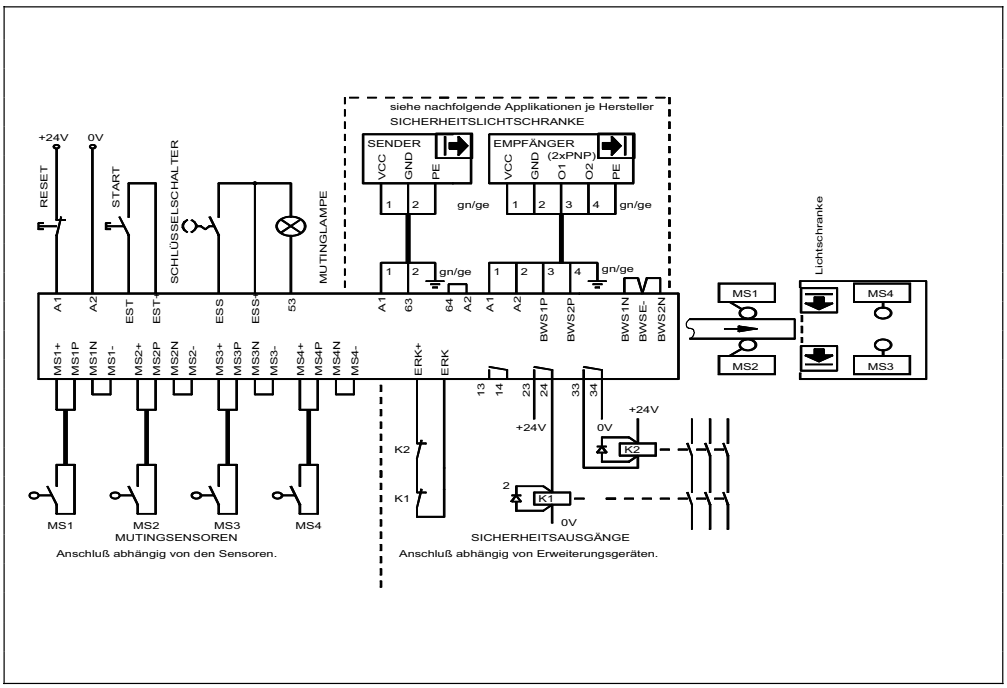
© Copyright. Alle Rechte vorbehalten. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten.

7 Anwendungsbeispiele für Muting

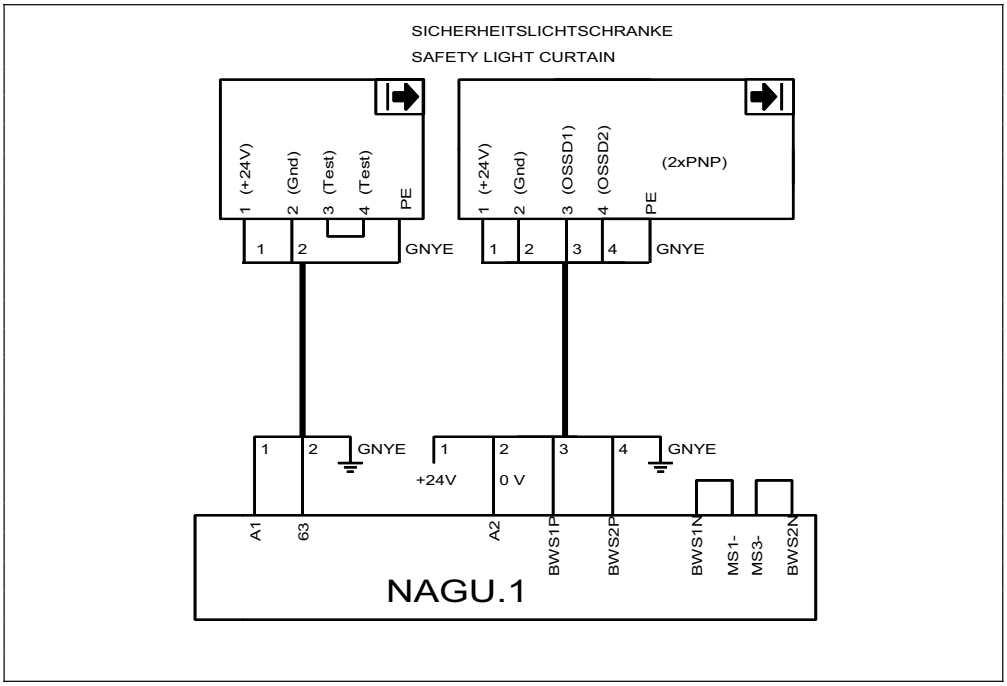
a) Grundverdrahtung einer Mutingsteuerung NAGU/NAGU.1/NAGU.1b



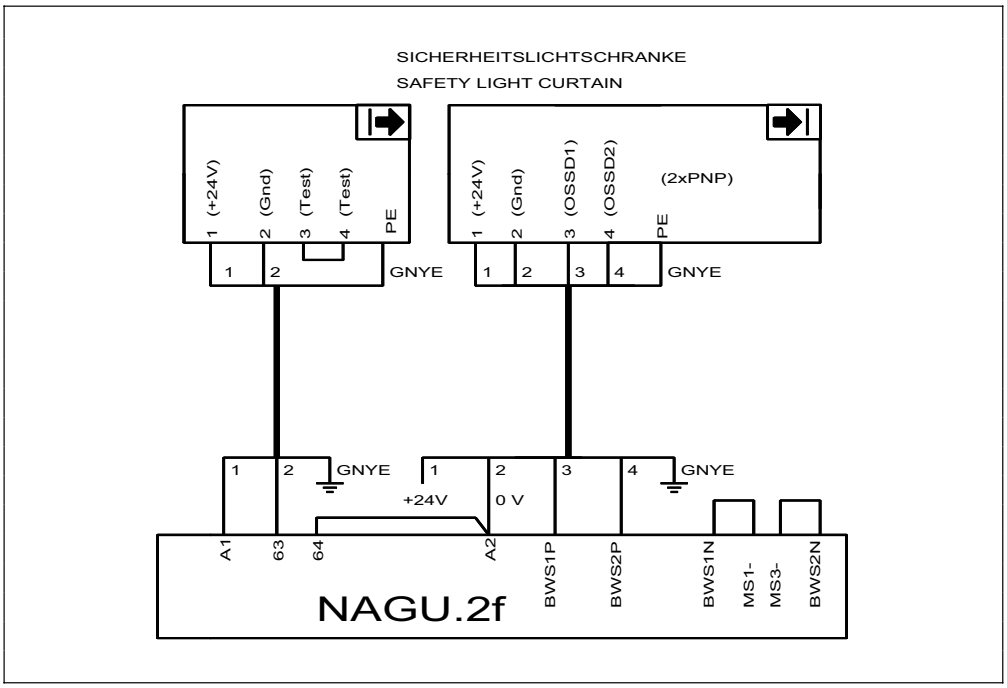
b) Grundverdrahtung einer Mutingsteuerung NAGU.2f



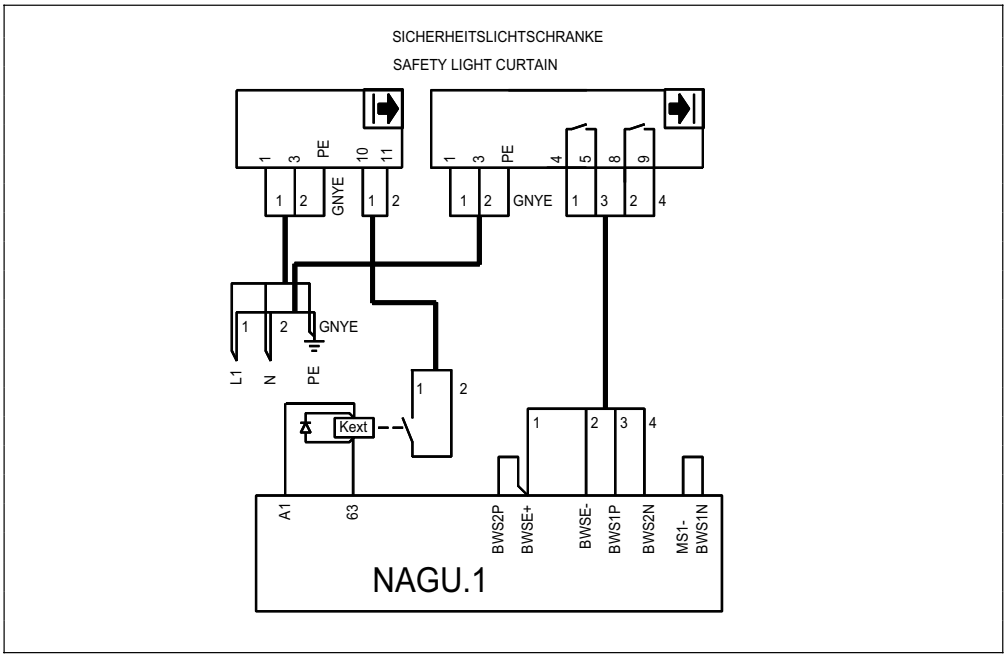
Sick - FGS mit Mutingsteuerung RS-NAGU / RS-NAGU.1 (Halbleiterausgänge)
Getestet im September 1999



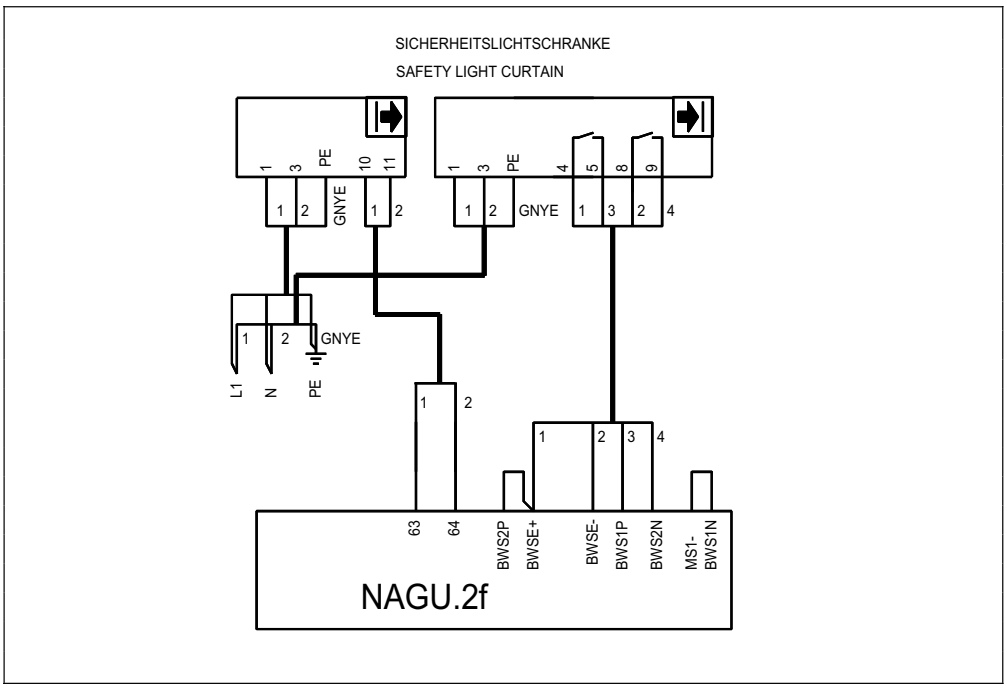
Sick - FGS mit Mutingsteuerung RS-NAGU.2f (Relaisausgänge)
Getestet im September 1999



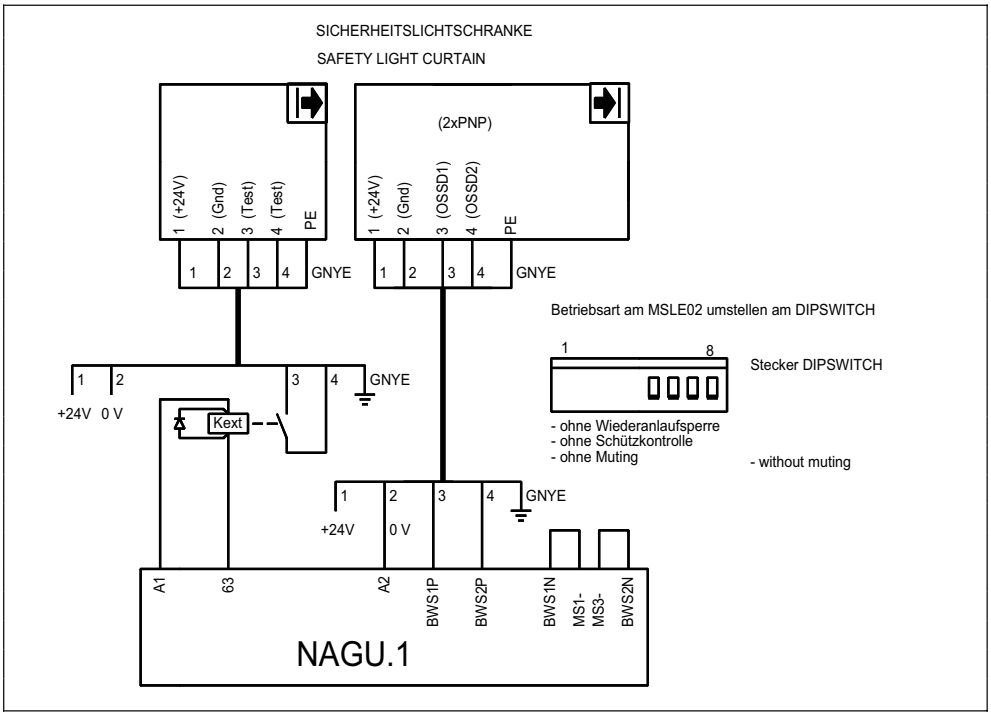
Sick - WSU-WEU mit Mutingsteuerung RS-NAGU / RS-NAGU.1 (Halbleiterausgänge)
Getestet im September 1999



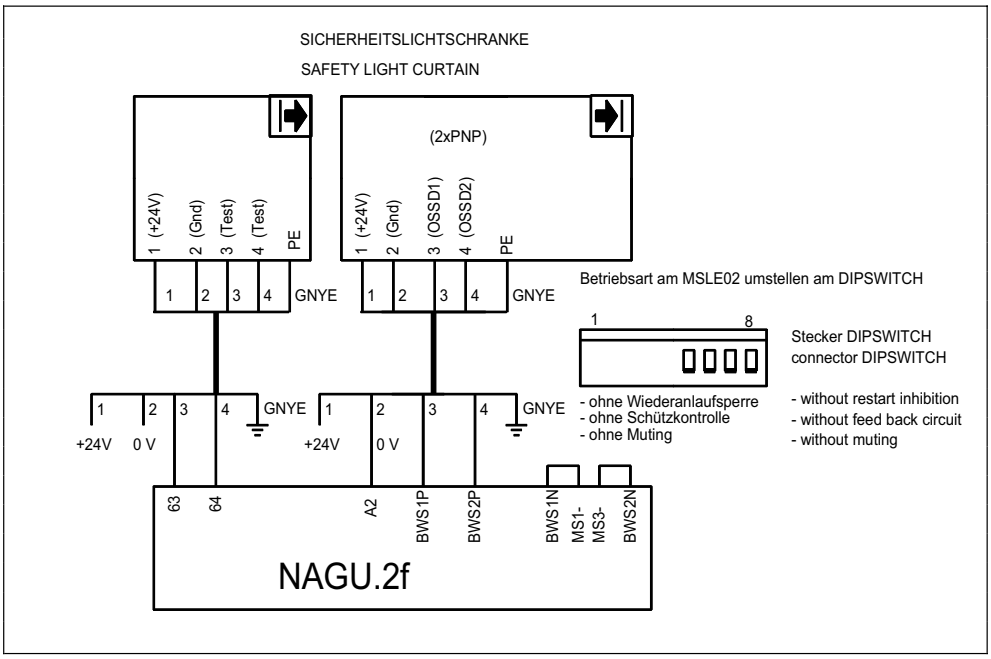
Sick - WSU-WEU mit Mutingsteuerung RS-NAGU.2f (Relaisausgänge)
Getestet im September 1999



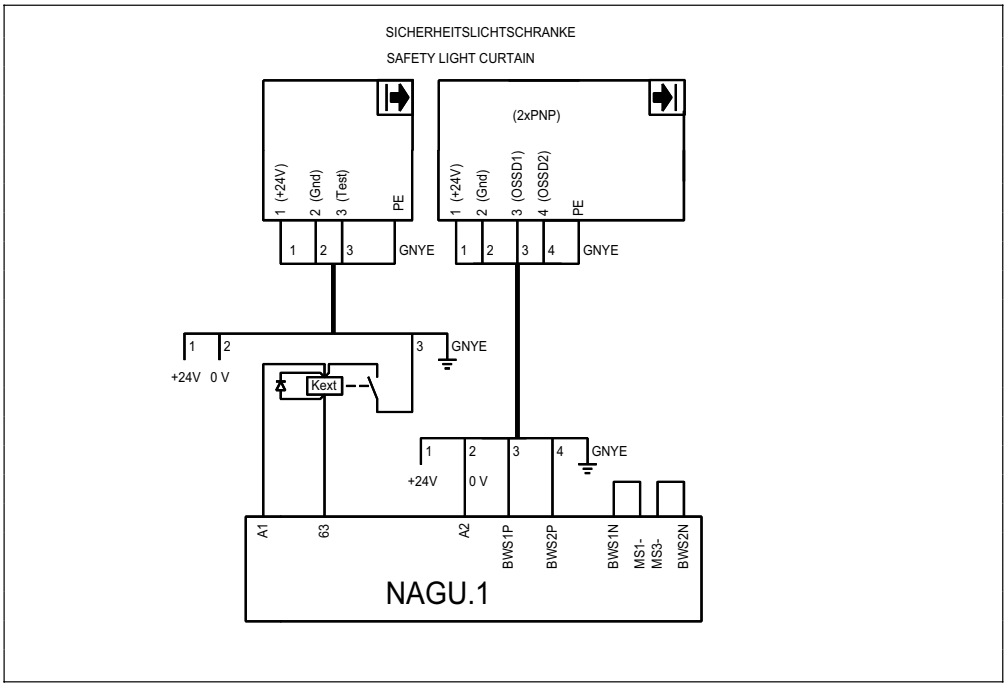
Sick - MSL mit Mutingsteuerung RS-NAGU / RS-NAGU.1 (Halbleiterausgänge)
Getestet im September 1999



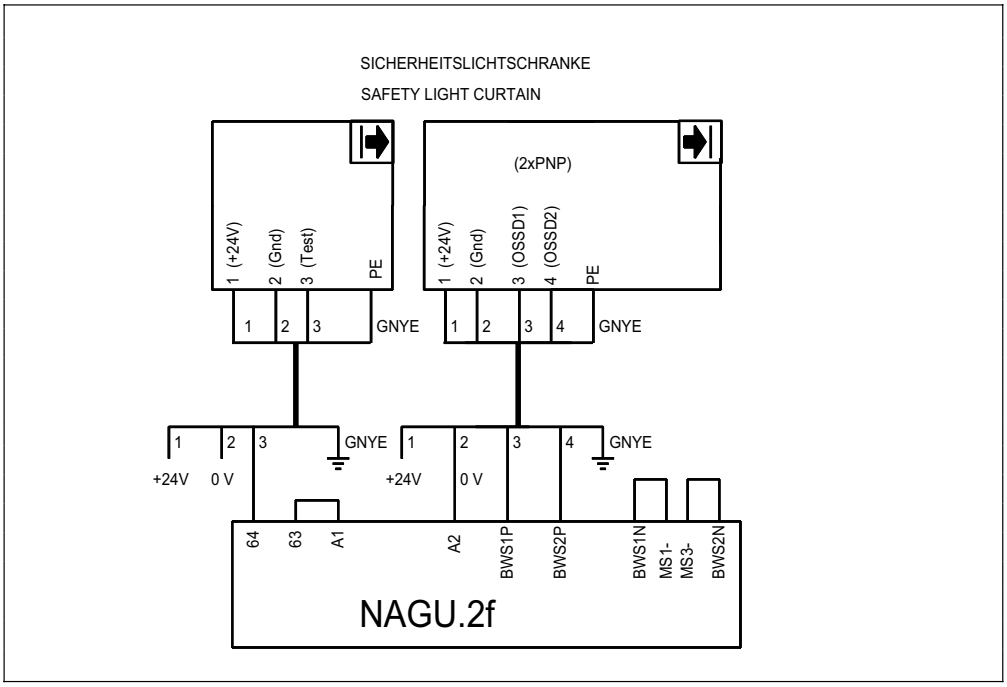
Sick - MSL mit Mutingsteuerung RS-NAGU.2f (Relaisausgänge)
Getestet im September 1999



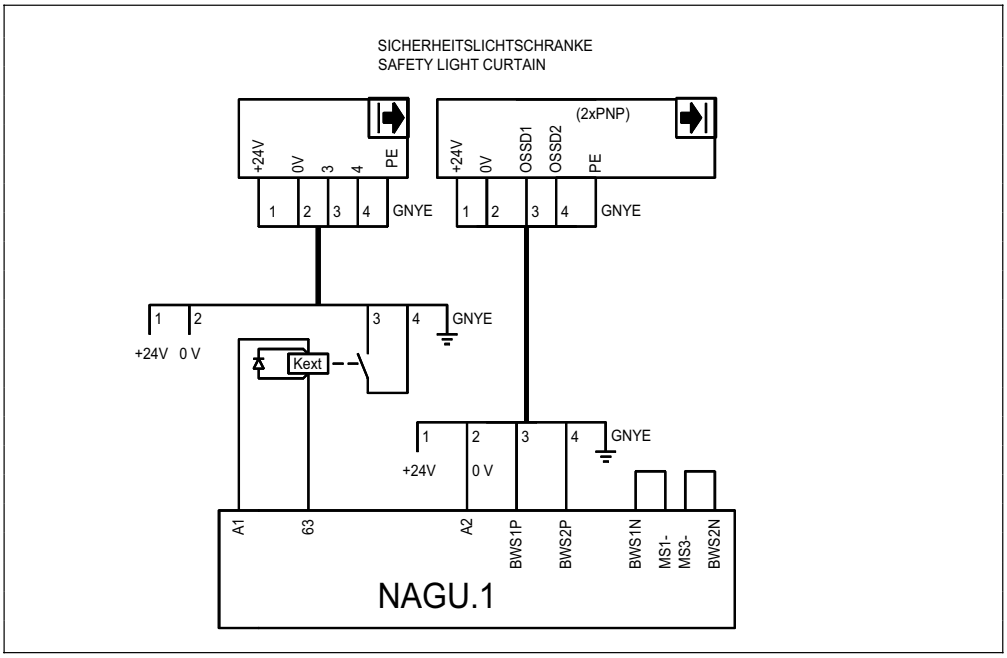
Sick - M2000 mit Mutingsteuerung RS-NAGU / RS-NAGU.1 (Halbleiterausgänge)
Getestet im September 1999



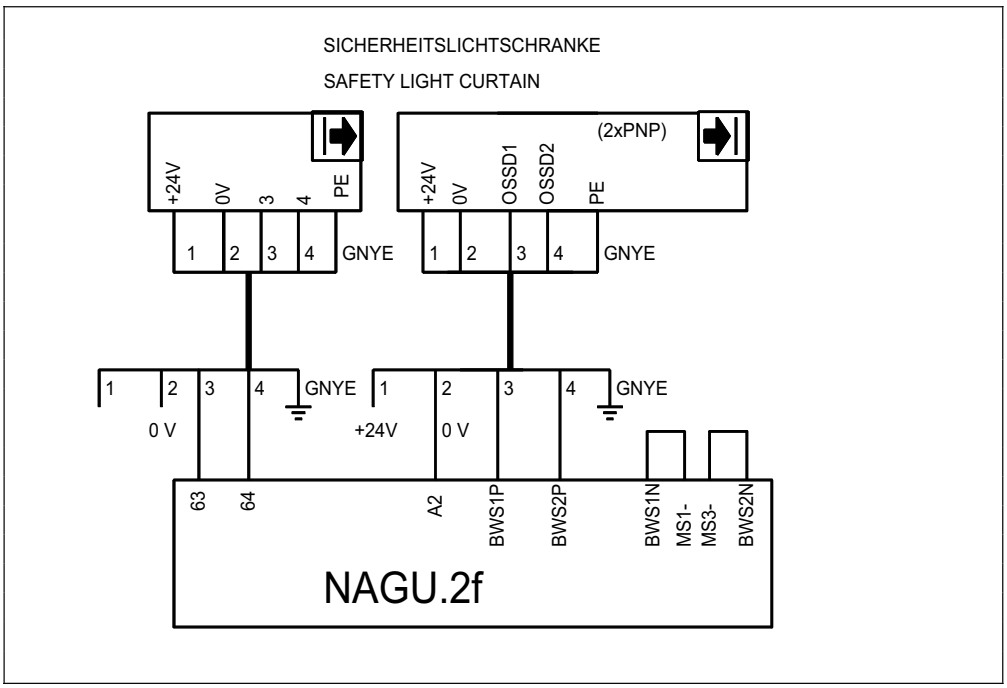
Sick - M2000 mit Mutingsteuerung RS-NAGU.2f (Relaisausgänge)
Getestet im September 1999



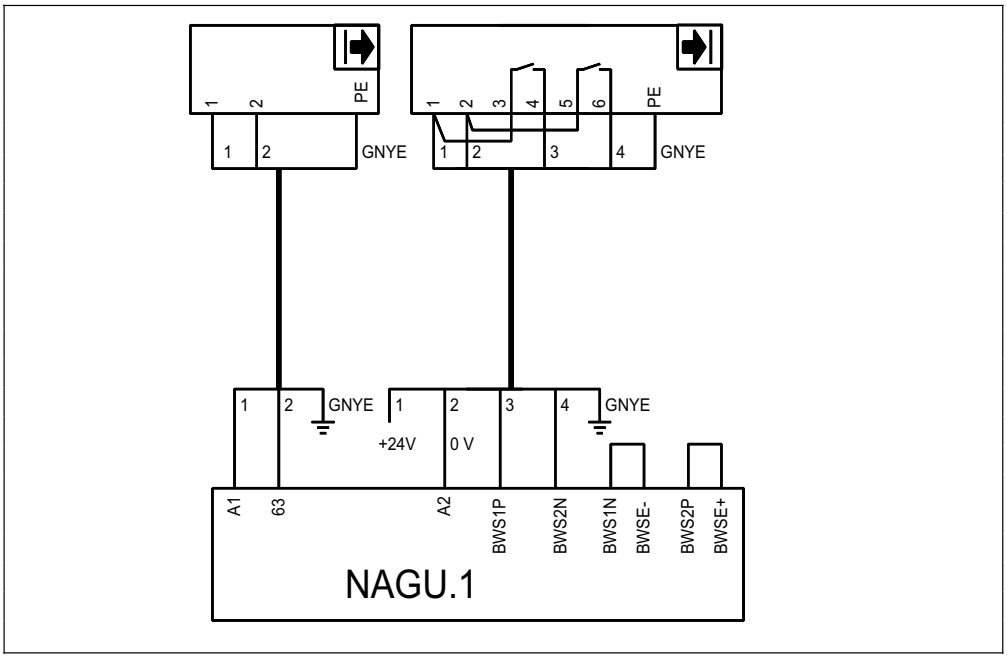
Leuze Compact mit Mutingsteuerung RS-NAGU / RS-NAGU.1 (Halbleiterausgänge)
Getestet im November 1999



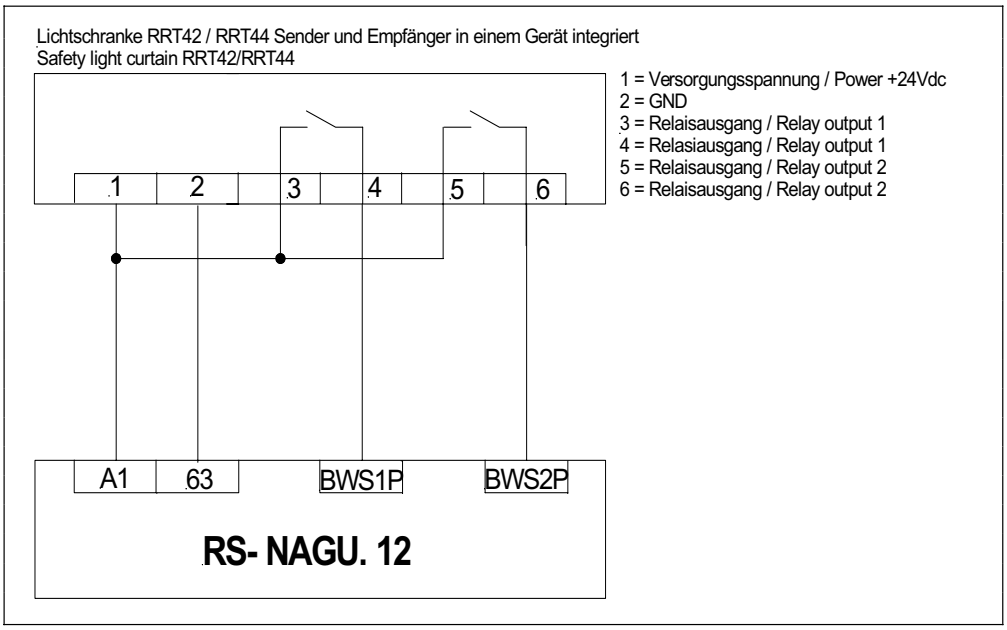
Leuze Compact mit Mutingsteuerung RS-NAGU.2f (Relaisausgänge)
Getestet im November 1999



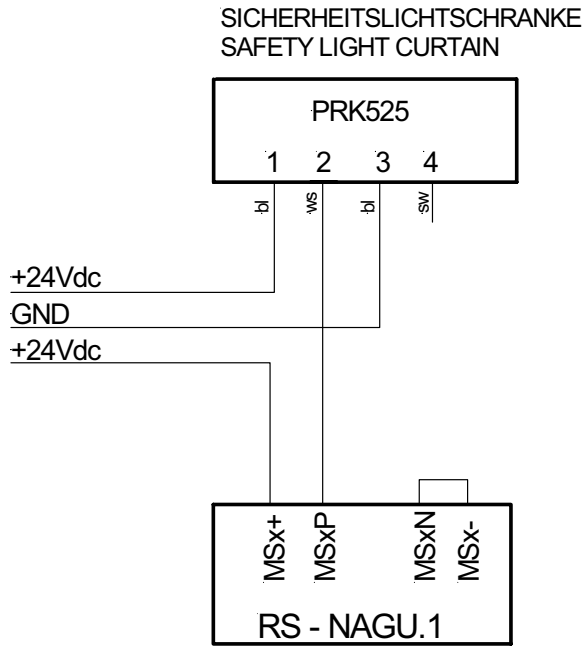
Leuze Robust 43 mit Mutingsteuerung RS-NAGU / RS-NAGU.1
(Halbleiterausgänge)
Getestet im August 1997



Leuze Robust RRT42/44 mit Mutingsteuerung RS-NAGU.12
(Halbleiterausgänge)
Getestet im November 2002


Lichtschranke RRT42 / RRT44 Sender und Empfänger in einem Gerät integriert
Safety light curtain RRT42/RRT44
1 = Versorgungsspannung / Power +24Vdc
2 = GND
3 = Relaisausgang / Relay output 1
4 = Relasiausgang / Relay output 1
5 = Relaisausgang / Relay output 2
6 = Relaisausgang / Relay output 2
A1
63
BWS1P
BWS2P
RS- NAGU. 12

Leuze PRK525 mit Mutingsteuerung RS-NAGU.1
Getestet Januar 2004

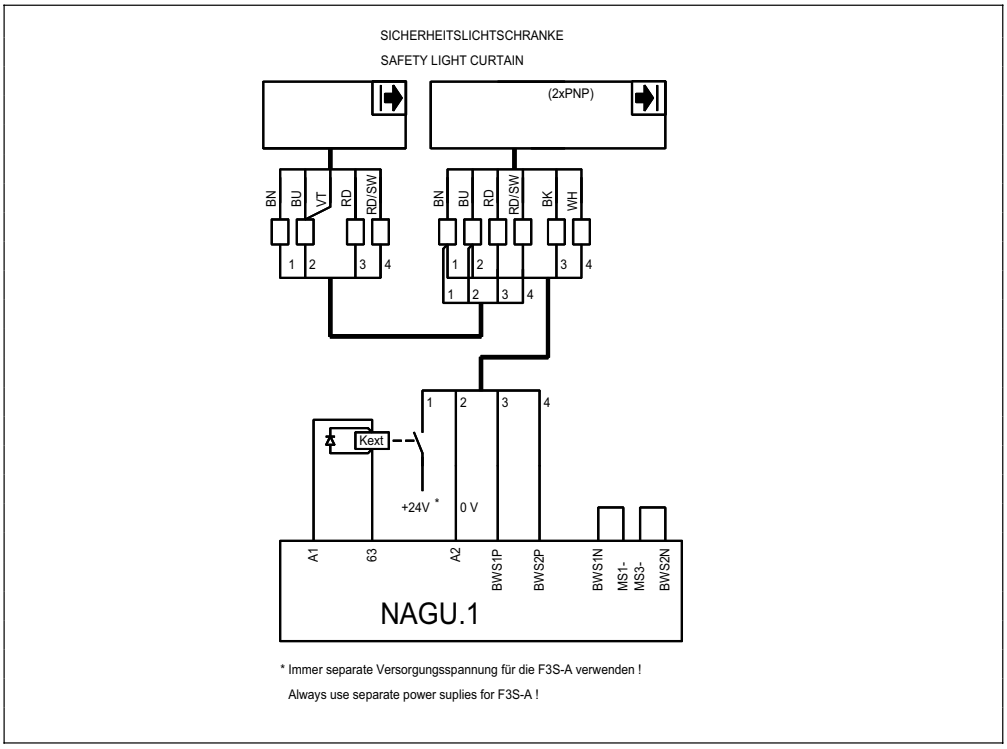


Anschluss Reflektionslichtschranke
PRK 525 k/P als
Mutingsensor an das RS-NAGU.1

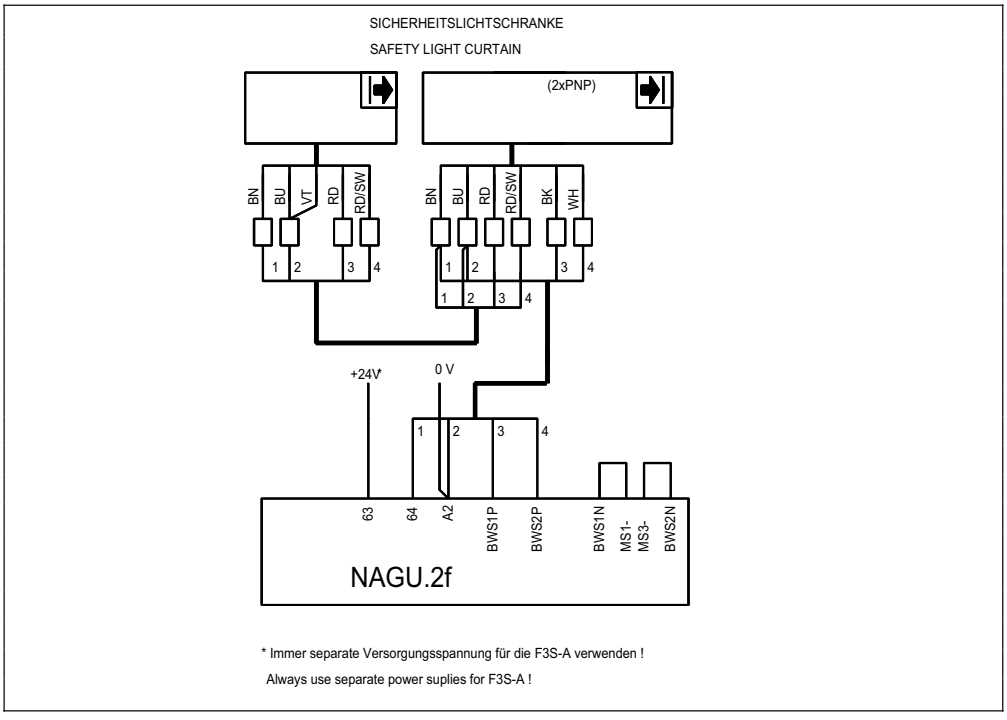
Das RS-NAGU.1 so verdrahten,
wie in der Betriebsanleitung beschrieben.
Gegebenenfalls Applikationszeichnung
von riese zur Hand hehmen.
Klemme 2 (ws) = dunkelschaltender Ausgang
Klemme 4 (sw) = hellschaltender Ausgang

Für die Verwendung als Mutingsensor
muss der dunkelschaltende Ausgang
der Lichtschranke verwendet werden.

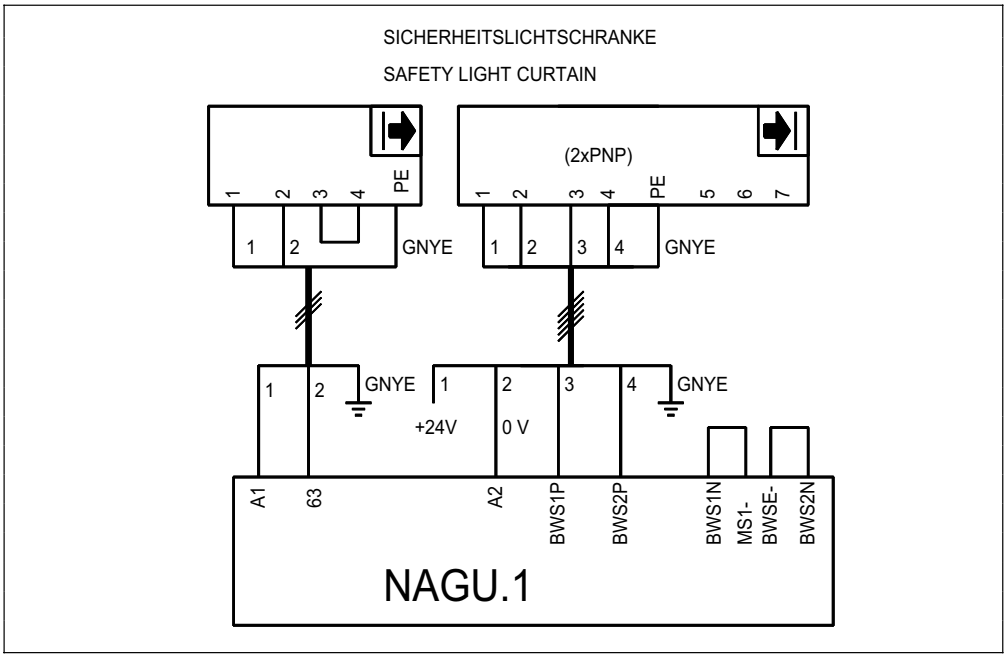
Omron F3S-A mit Mutingsteuerung RS-NAGU / RS-NAGU.1 (Halbleiterausgänge)
Getestet im Mai 1999



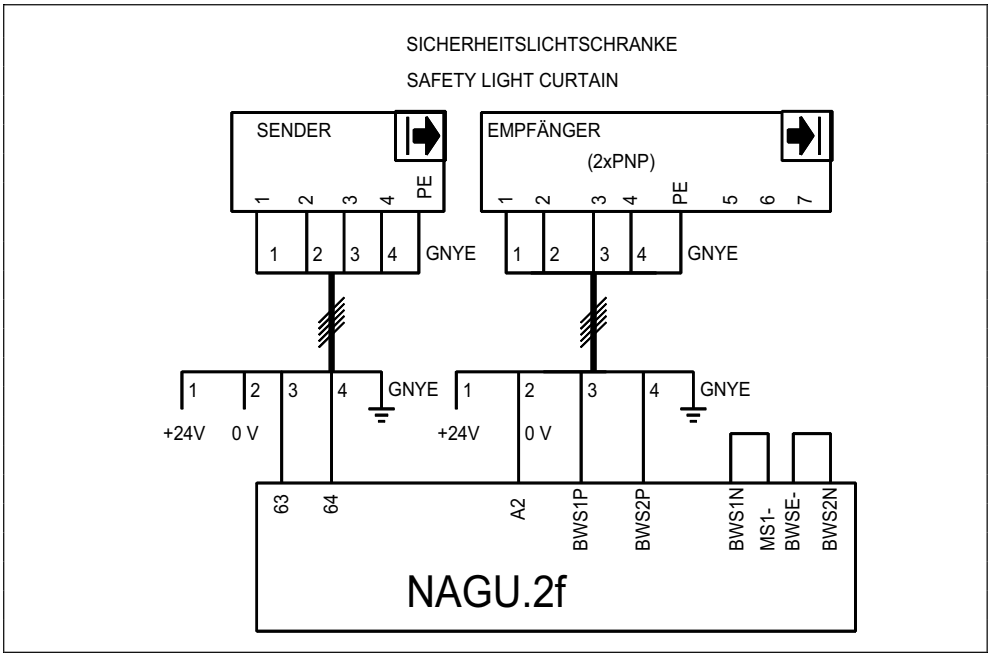
Omron F3S-A mit Mutingsteuerung RS-NAGU.2f (Relaisausgänge)
Getestet im Mai 1999



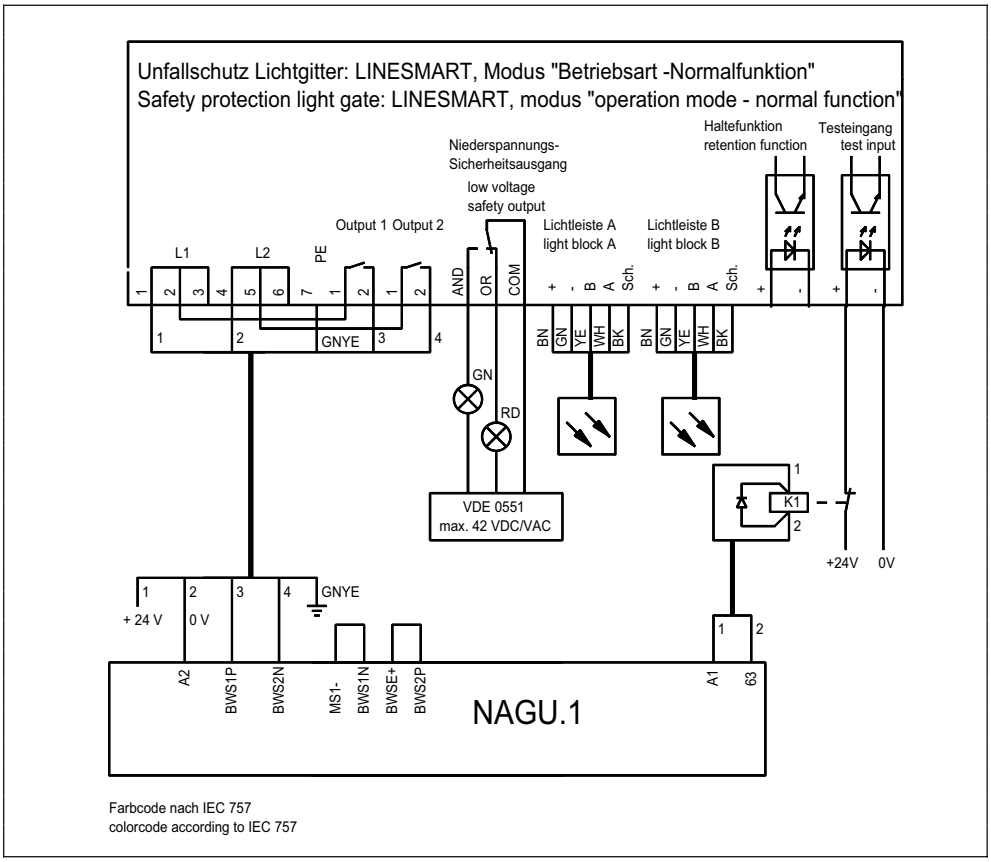
Cedes Safe 4 mit Mutingsteuerung RS-NAGU / RS-NAGU.1 (Halbleiterausgänge)
Getestet im November 1999



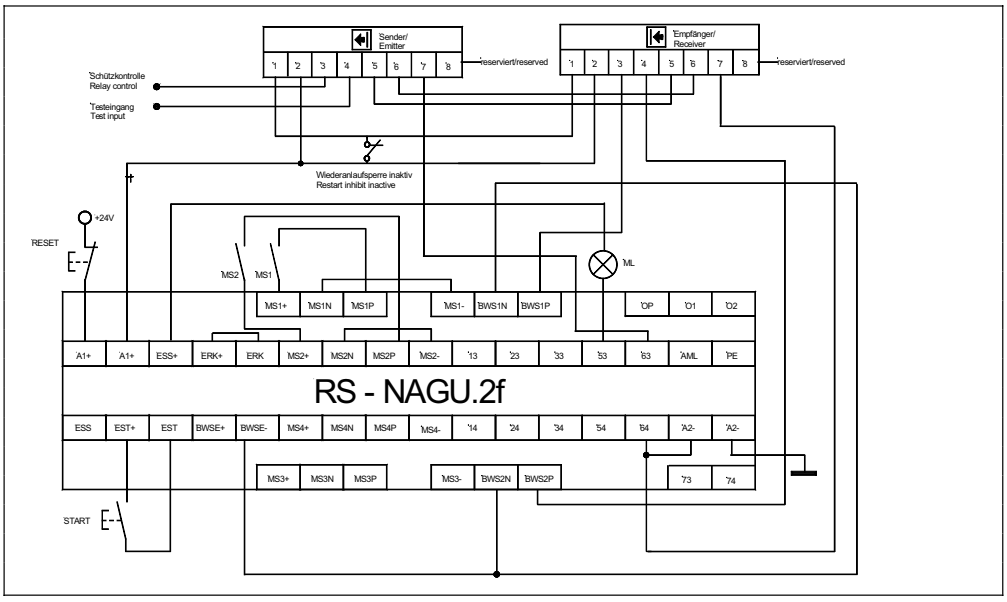
Cedes Safe 4 mit Mutingsteuerung RS-NAGU.2f (Relaisausgänge)
Getestet im November 1999



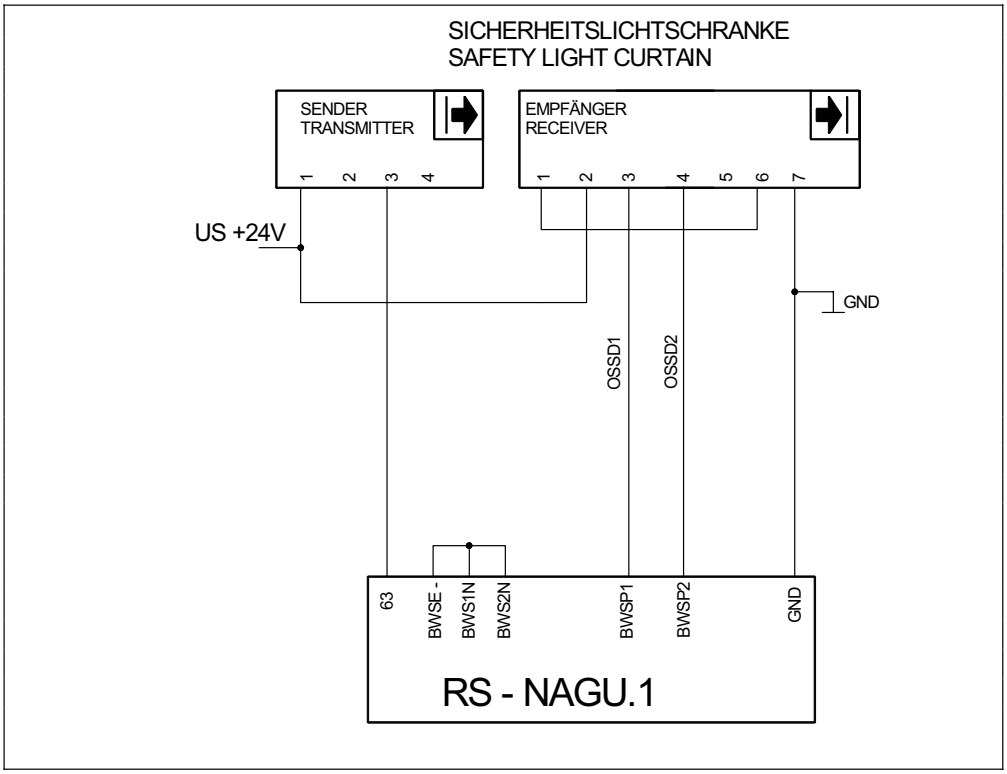
Ines Linesmart Lichtgitter mit Mutingsteuerung RS-NAGU / RS-NAGU.1 (Halbleiterausgänge)
Getestet im Juli 1997



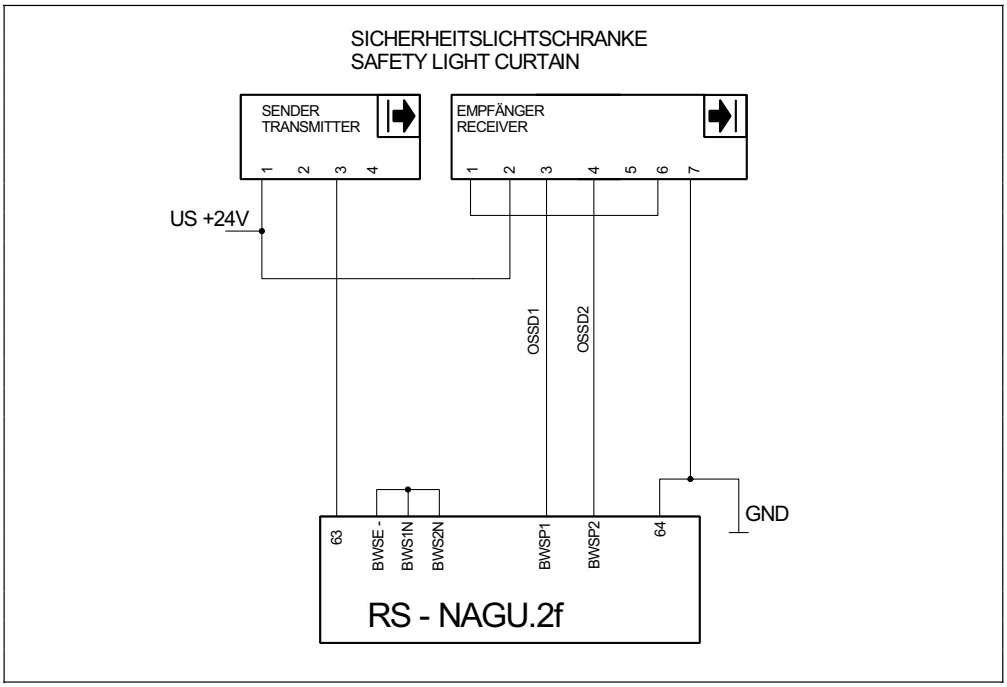
INES Alfa II mit Mutingsteuerung RS-NAGU.2f (Relaisausgänge)
Getestet im November 2000



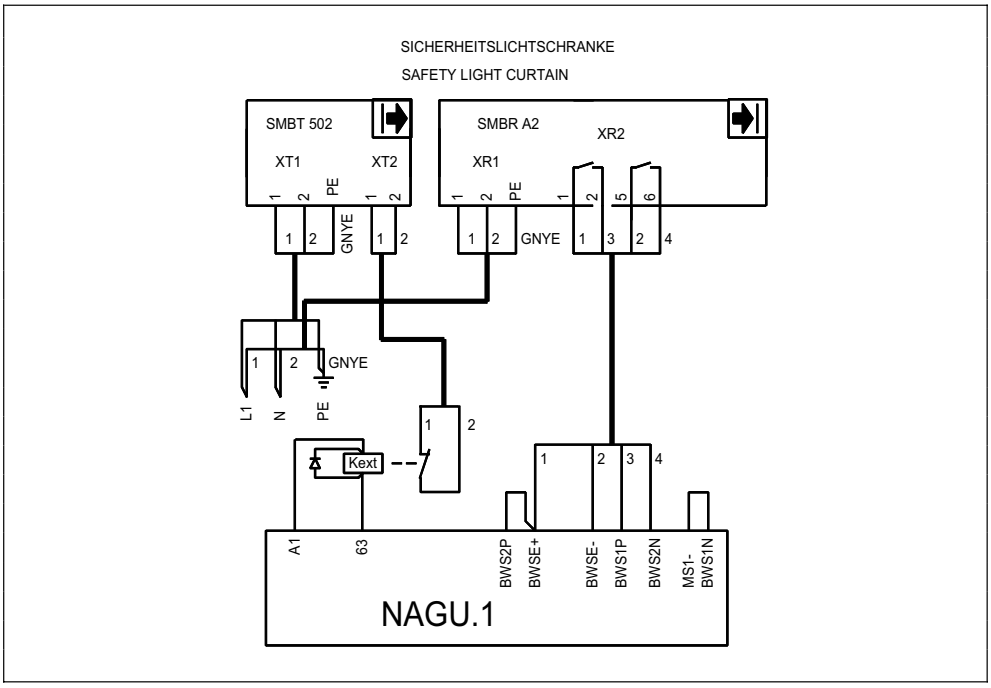
Ines Alfa 4 Sicherheitslichtschranke mit Mutingsteuerung RS-NAGU / RS-NAGU.1 (Halbleiterausgänge)
Getestet im Oktober 2003



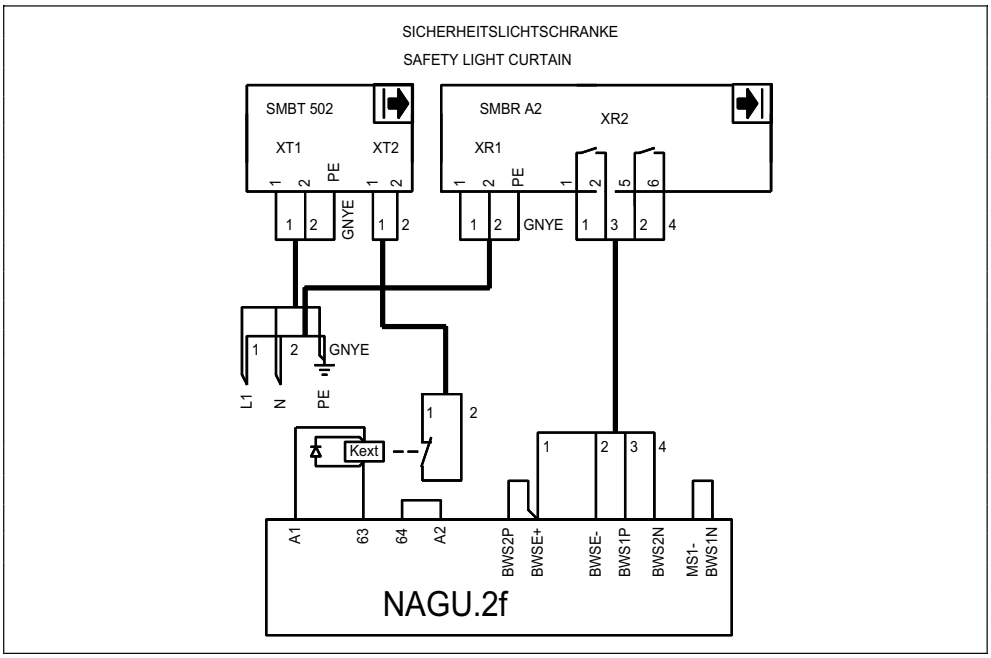
INES Alfa 4 Sicherheitslichtschranke mit Mutingsteuerung RS-NAGU.2f (Relaisausgänge)
Getestet im Oktober 2003



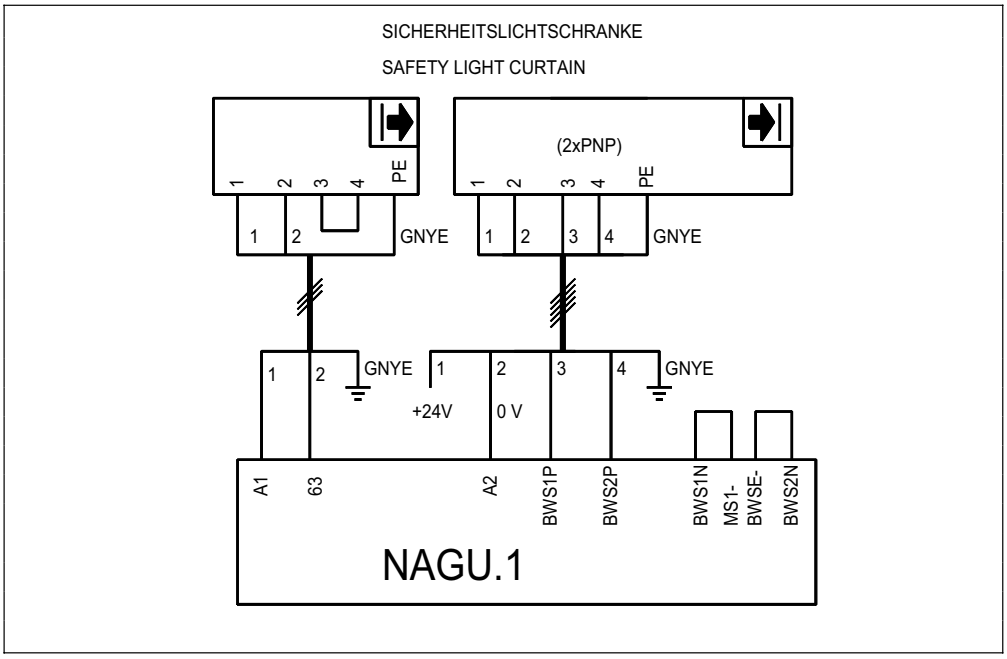
Jay SMBT/SMBR mit Mutingsteuerung RS-NAGU / RS-NAGU.1 (Halbleiterausgänge)
Getestet im Februar 1998



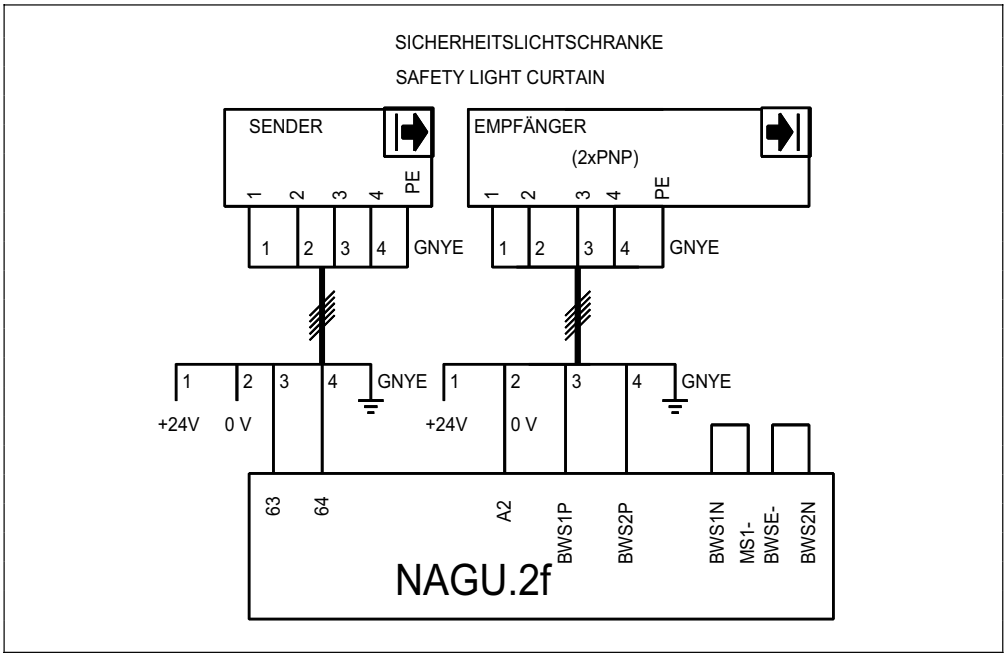
Jay SMBT/SMBR mit Mutingsteuerung RS-NAGU.2f (Relaisausgänge)
Getestet im Februar 1998



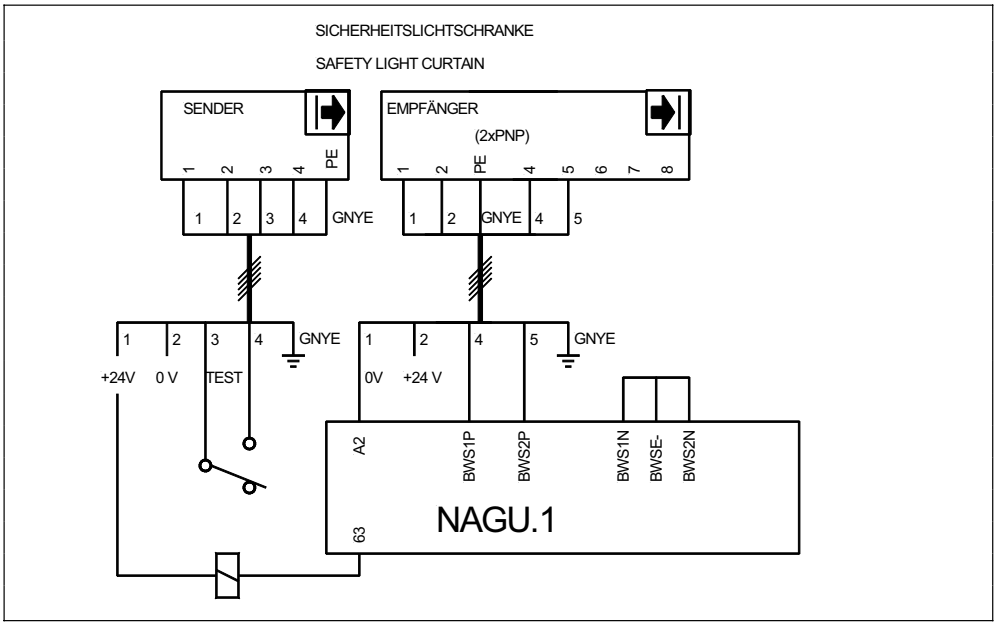
Guardscan B0214 mit Mutingsteuerung RS-NAGU / RS-NAGU.1 (Halbleiterausgänge)
Getestet im November 1999



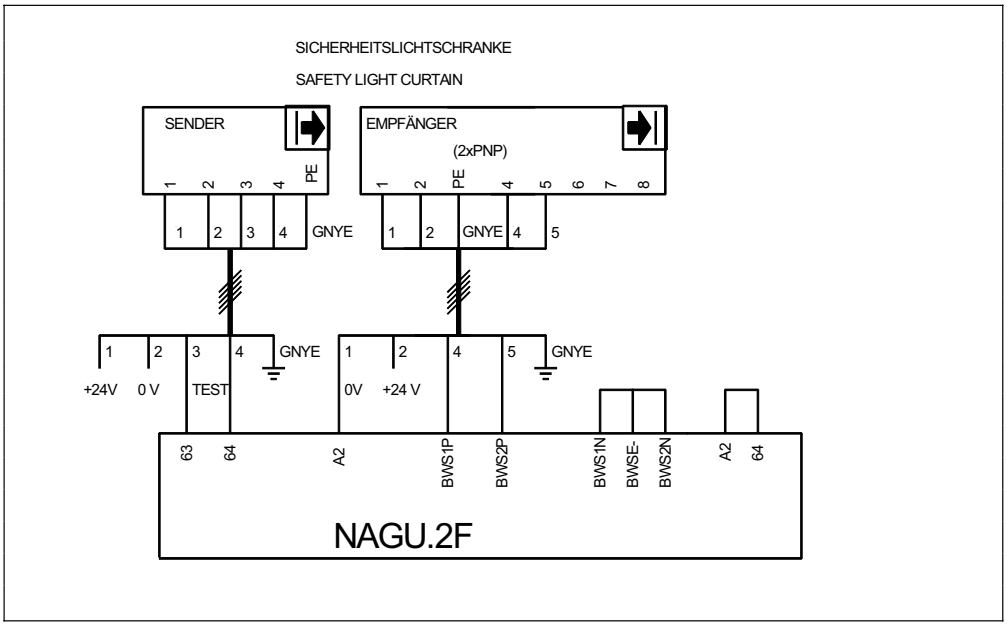
Guardscan B0214 mit Mutingsteuerung RS-NAGU.2f (Relaisausgänge)
Getestet im November 1999



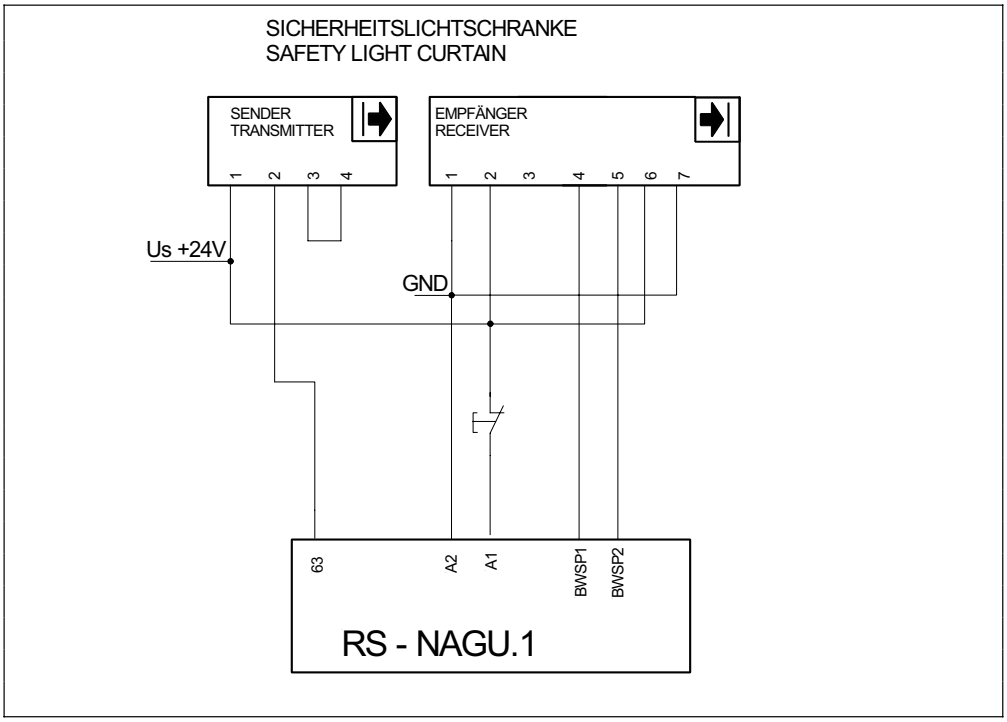
Guardscan – T Series mit Mutingsteuerung RS-NAGU / RS-NAGU.1 (Halbleiterausgäge)
Getestet im Juni 2001



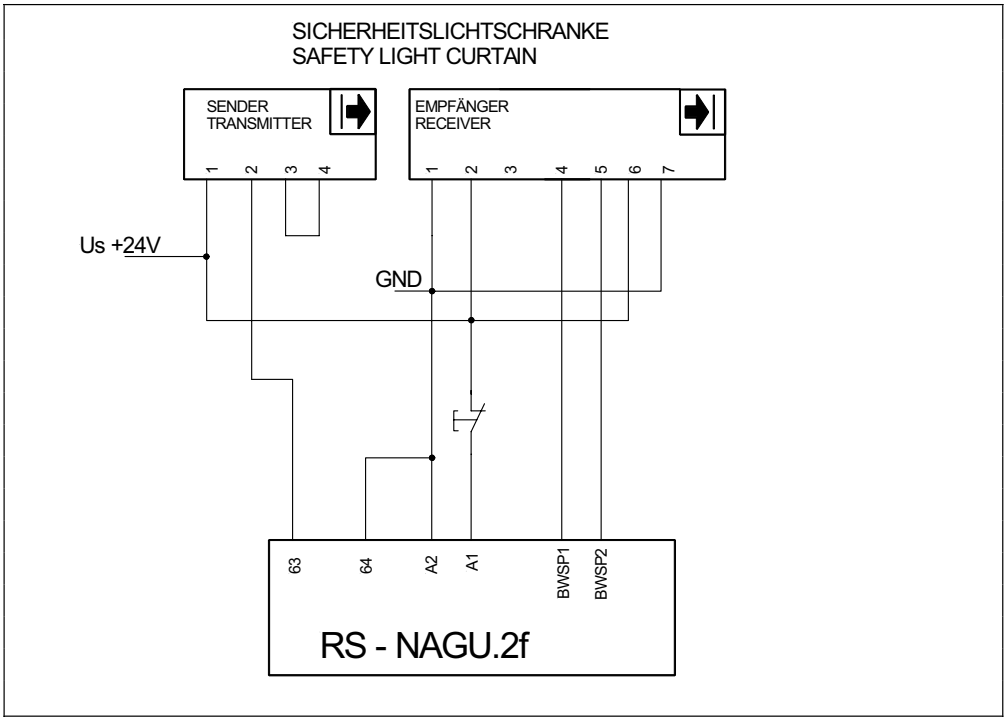
Guardscan – T Series mit Mutingsteuerung RS-NAGU.2f (Relaisausgäge)
Getestet im Juni 2001



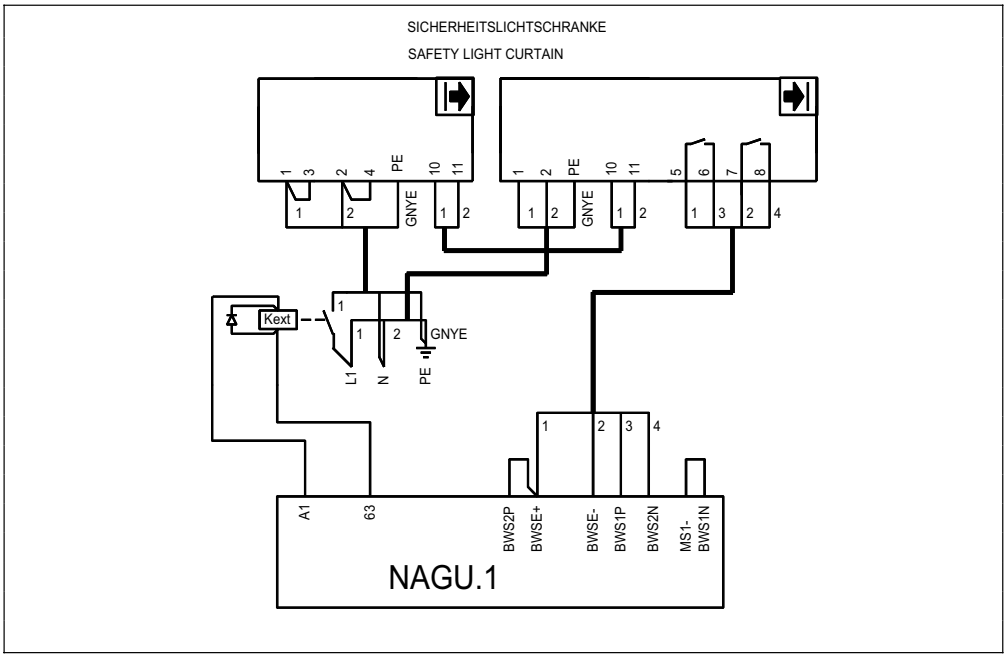
Guardscan GS120 mit Mutingsteuerung RS-NAGU / RS-NAGU.1
(Halbleiterausgäge)
Getestet im Oktober 2003



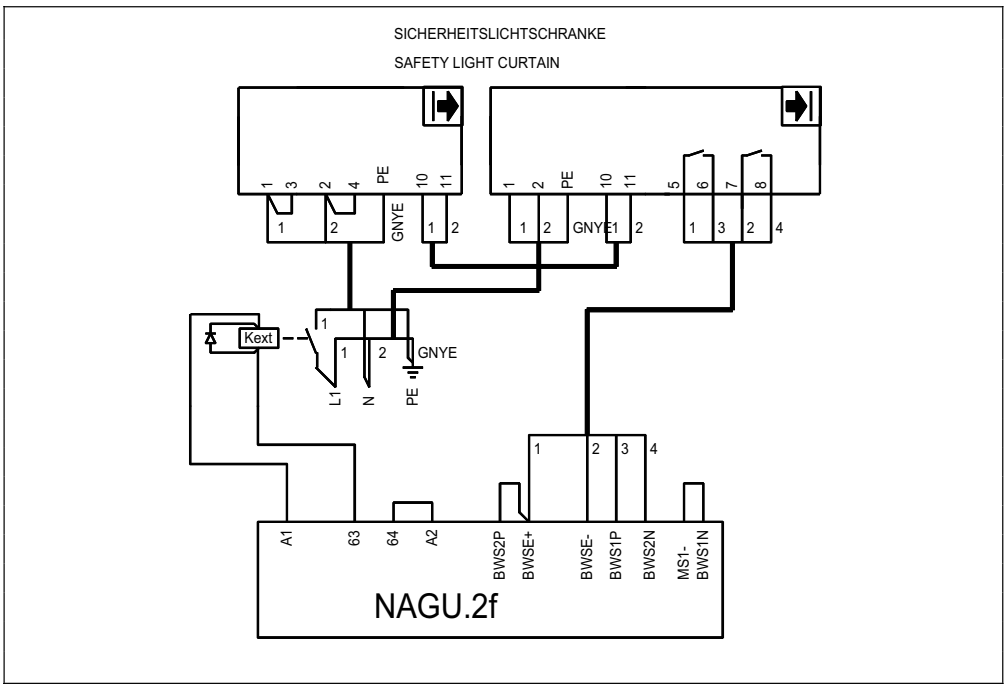
Guardscan GS120 mit Mutingsteuerung RS-NAGU.2f (Relaisausgäge)
Getestet im Oktober 2003



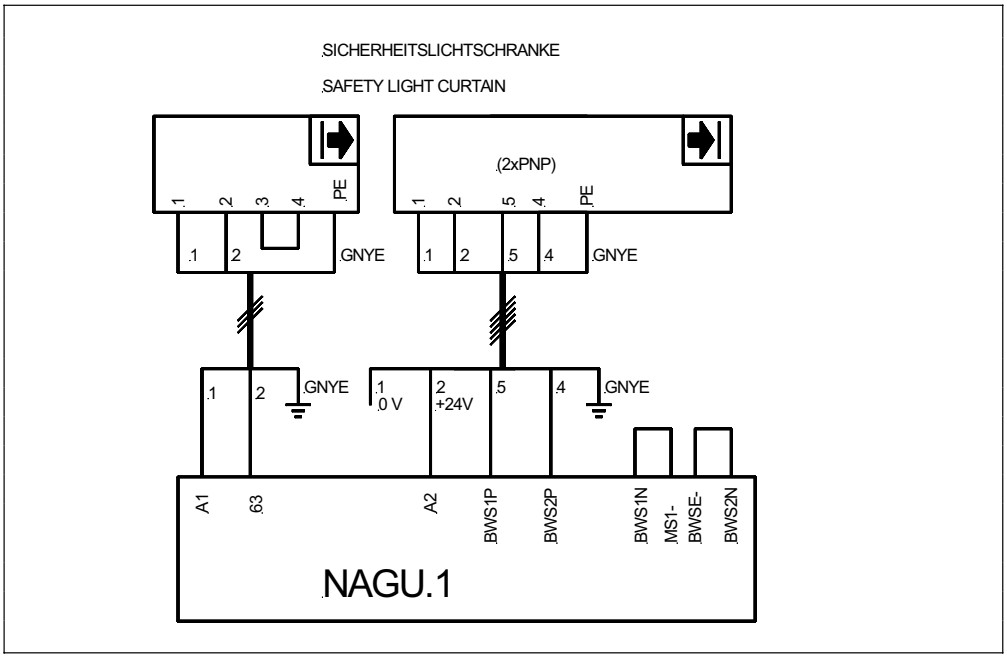
Pauly PP2126/2 mit Mutingsteuerung RS-NAGU / RS-NAGU.1 (Halbleiterausgänge)
Getestet im März 1998



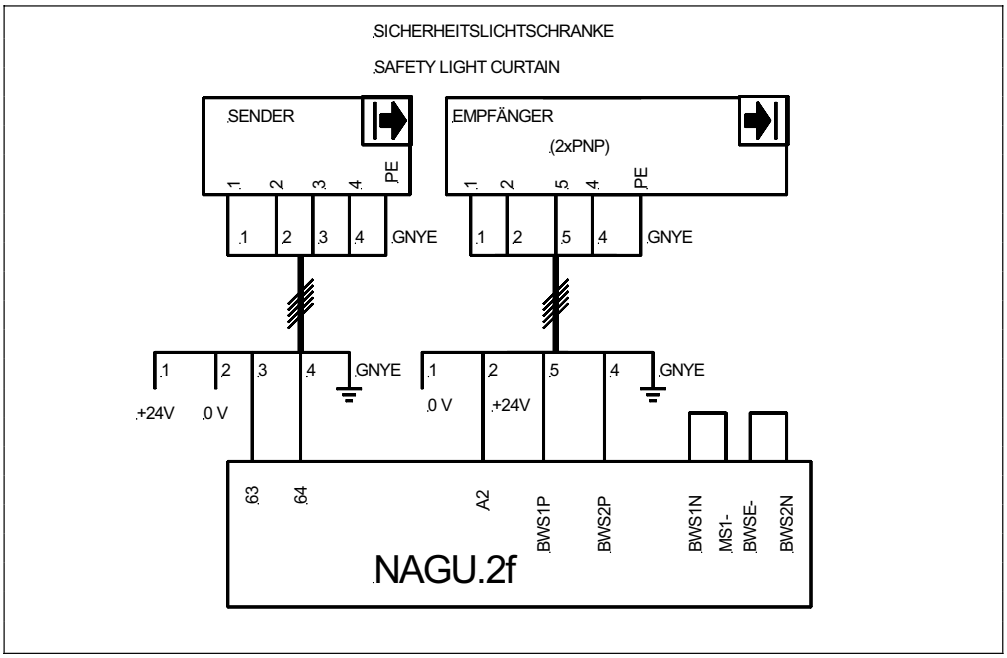
Pauly PP2126/2 mit Mutingsteuerung RS-NAGU.2f (Relaisausgänge)
Getestet im März 1998



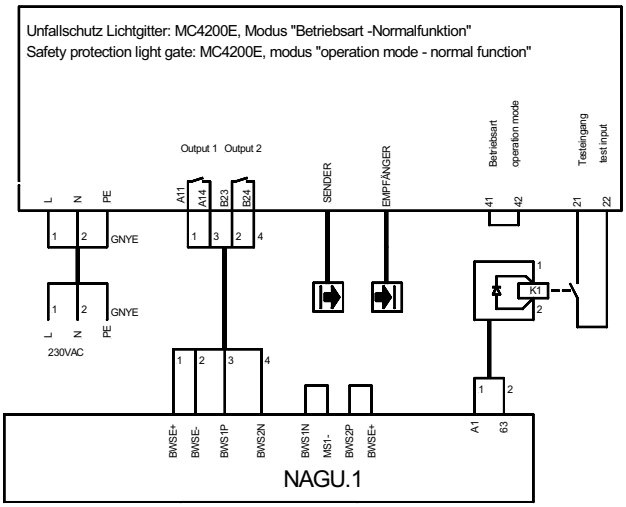
Siemens 3RG7812 mit Mutingsteuerung RS-NAGU / RS-NAGU.1 (Halbleiterausgänge)
Getestet im November 1999



Siemens 3RG7812 mit Mutingsteuerung RS-NAGU.2f (Relaisausgänge)
Getestet im November 1999



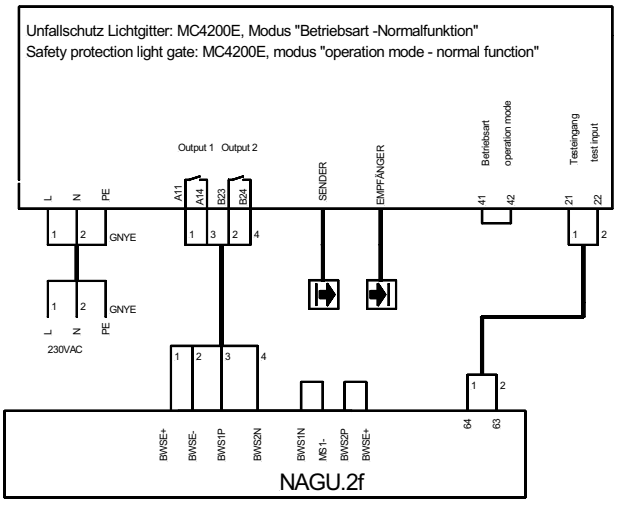
STI MC4200E mit Mutingsteuerung RS-NAGU / RS-NAGU.1 (Halbleiterausgänge)
Getestet im Februar 1998



Nach Anlegen der Versorgungsspannung muss einmalig mit Schlüsselschalter am STI Nachschaltgerät bzw. mit Remote-Schalter START gegeben werden. Der Schlüsselschalter muss so oft betätigt werden (ca. 2x), bis die gelbe LED-Verriegelung am Nachschaltgerät STI erlischt, erst dann darf das RS-NAGU gestartet werden.
Siehe STI MC4200E Betriebshandbuch.

After connection with current, Start needs to be initiadet by single operation of the key switch of STI the emergency stop relay for safety light curtaine respectirely by activating the remove switch. The key switch needs to be activated several times (appr. 2x) unit the yellow LED lock at the emergency stop relay for safety light curtains STI switches of. Only than the RS-NAGU can be started. See also STI MC4200E operation quide.

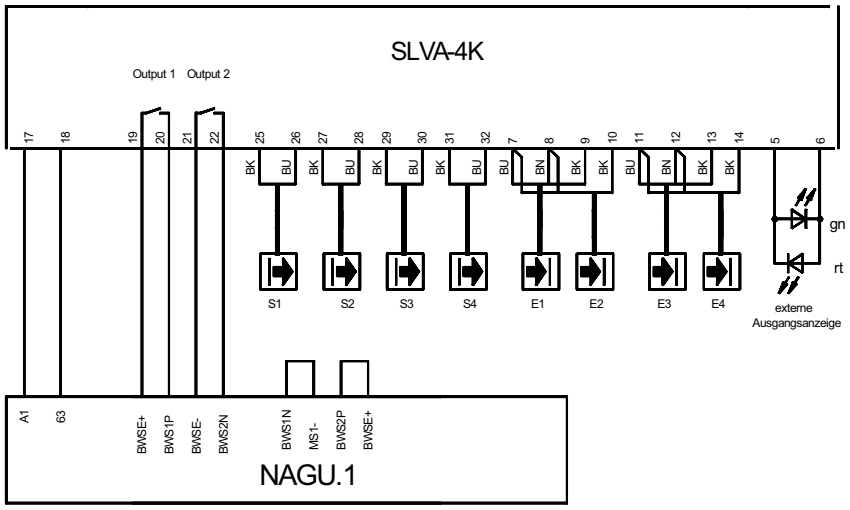
STI MC4200E mit Mutingsteuerung RS-NAGU.2f (Relaisausgänge)
Getestet im Februar 1998



Nach Anlegen der Versorgungsspannung muss einmalig mit Schlüsselschalter am STI Nachschaltgerät bzw. mit Remote-Schalter START gegeben werden. Der Schlüsselschalter muss so oft betätigt werden (ca. 2x), bis die gelbe LED-Verriegelung am Nachschaltgerät STI erlischt, erst dann darf das RS-NAGU gestartet werden.
Siehe STI MC4200E Betriebshandbuch.

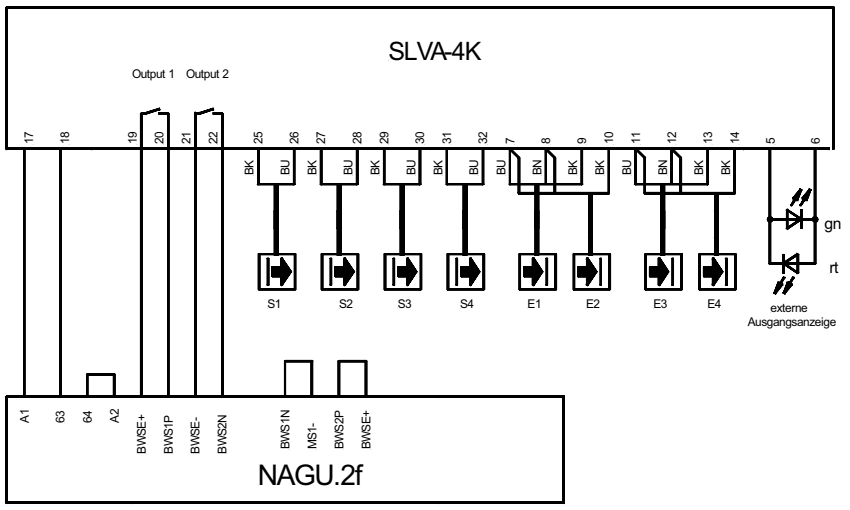
After connection with current, Start needs to be initiadet by single operation of the key switch of STI the emergency stop relay for safety light curtaine respectirely by activating the remove switch. The key switch needs to be activated several times (appr. 2x) unit the yellow LED lock at the emergency stop relay for safety light curtains STI switches of. Only than the RS-NAGU can be started. See also STI MC4200E operation quide.

Visolux SLVA-4K mit Mutingsteuerung RS-NAGU / RS-NAGU.1 (Halbleiterausgänge)
Getestet im November 1997


SLVA-4K
Output 1
Output 2
17 18 19 20 21 22 25 26 27 28 29 30 31 32 7 8 9 10 11 12 13 14 5 6
BK BU BK BU BK BU BK BU BU BN BK BK BU BN BK BK
S1 S2 S3 S4 E1 E2 E3 E4
gn
rt
externe Ausgangsanzeige
A1 63 BWSE+ BWS1P BWSE- BWS2N BWS1N MS1- BWS2P BWSE+
NAGU.1

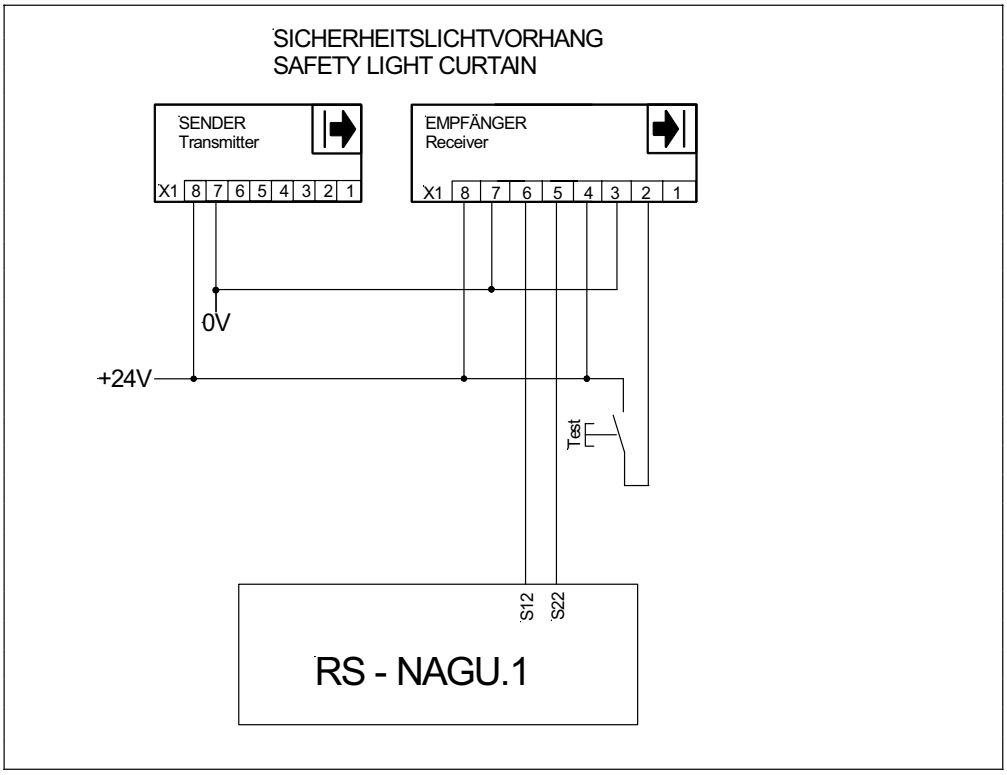
nicht benutzte Sensoreneingänge müssen gebrückt werden; z.B.: / unused sensor inlets need to be bridget:
E4: 31-14 or E3: 29-13 or E2: 27-10 or E1: 25-9
alle DIP-Schalter intern auf Null stellen / set all DIP switsches to "0"
Betriebsart: ohne Anlauf-/Wiederanlaufsperre / operations mode: without start / restart lock
Keine Funktion Schützkontrolle / No funktion connectior control.

Visolux SLVA-4K mit Mutingsteuerung RS-NAGU.2f (Relaisausgänge)
Getestet im November 1997

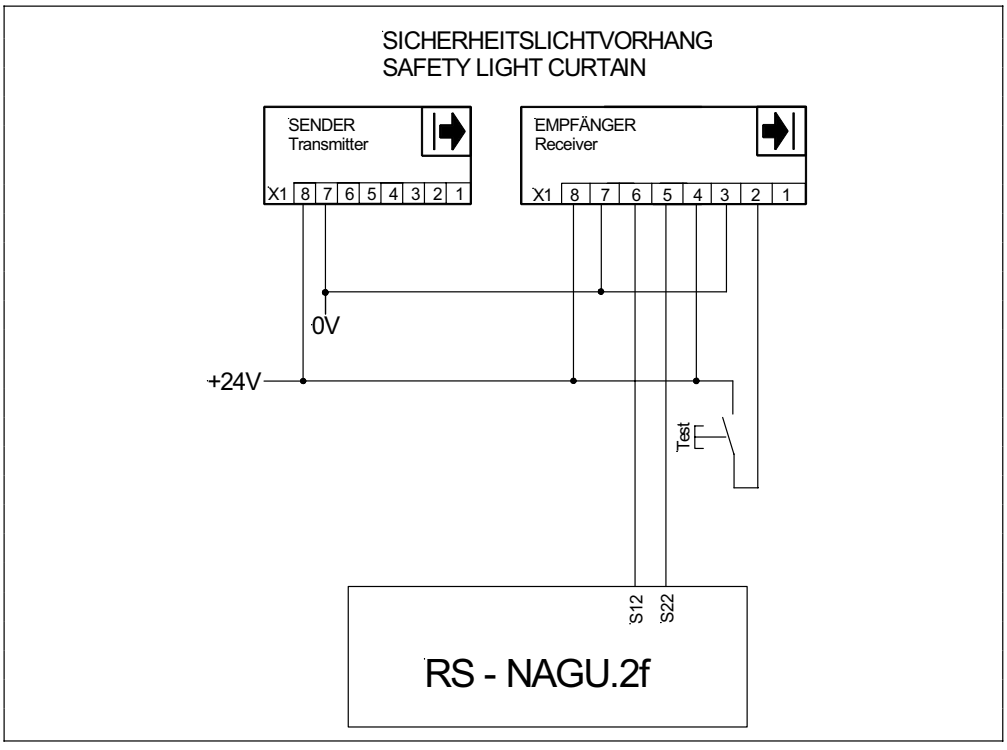

SLVA-4K
Output 1
Output 2
17 18 19 20 21 22 25 26 27 28 29 30 31 32 7 8 9 10 11 12 13 14 5 6
BK BU BK BU BK BU BK BU BU BN BK BK BU BN BK BK
S1 S2 S3 S4 E1 E2 E3 E4
gn
rt
externe Ausgangsanzeige
A1 63 64 A2 BWSE+ BWS1P BWSE- BWS2N BWS1N MS1- BWS2P BWSE+
NAGU.2f

nicht benutzte Sensoreneingänge müssen gebrückt werden; z.B.: / unused sensor inlets need to be bridget:
E4: 31-14 or E3: 29-13 or E2: 27-10 or E1: 25-9
alle DIP-Schalter intern auf Null stellen / set all DIP switsches to "0"
Betriebsart: ohne Anlauf-/Wiederanlaufsperre / operations mode: without start / restart lock
Keine Funktion Schützkontrolle / No funktion connectior control.

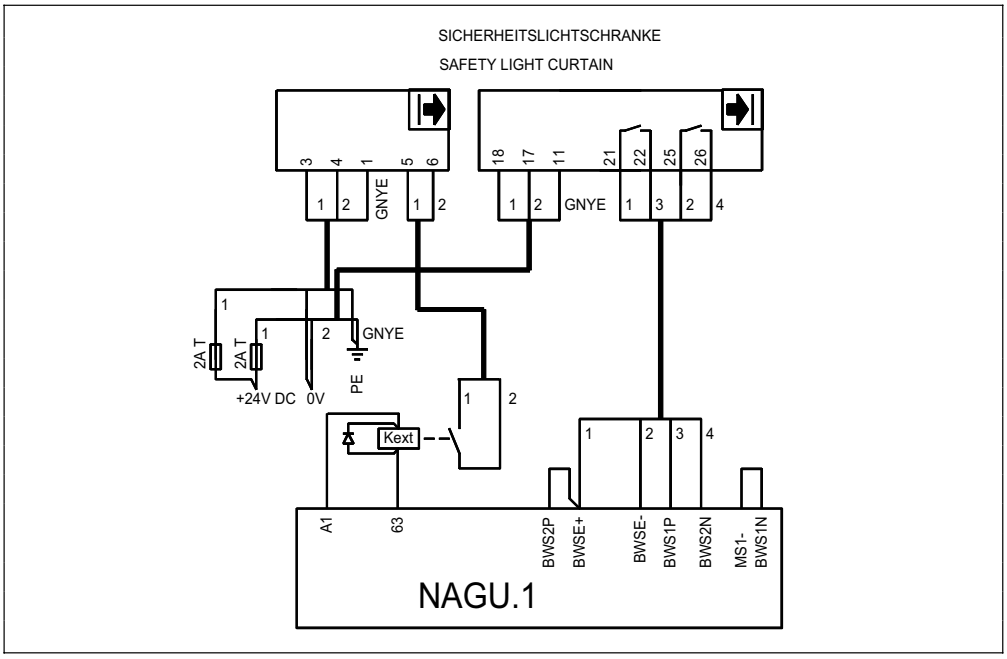
Visolux SCL14-150 mit Mutingsteuerung RS-NAGU.1
Getestet im Mai 2004



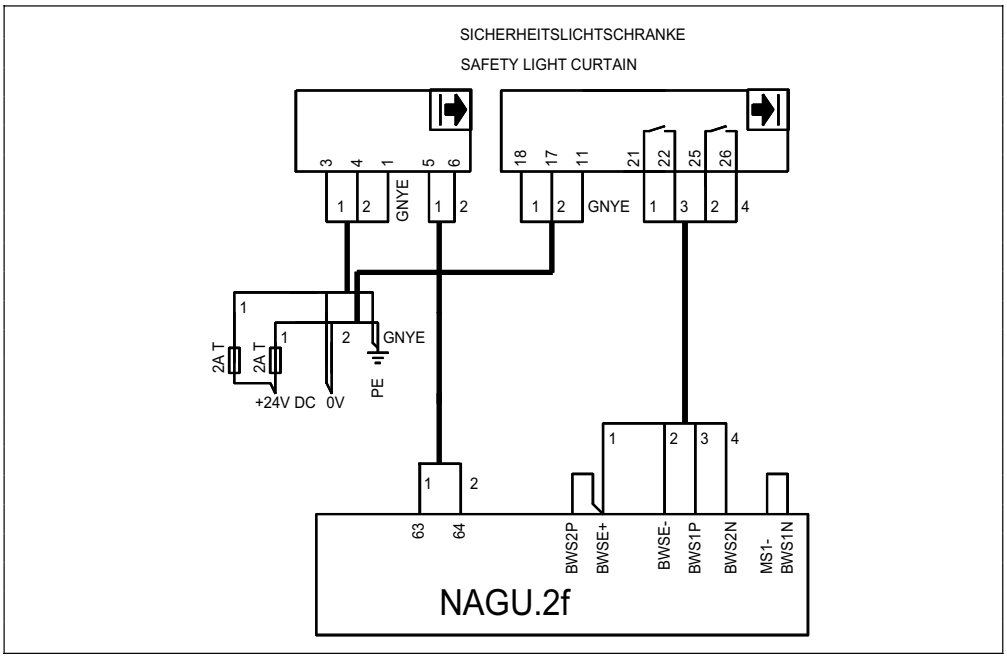
Visolux SCL14-150 mit Mutingsteuerung RS-NAGU.2f
Getestet im Mai 2004



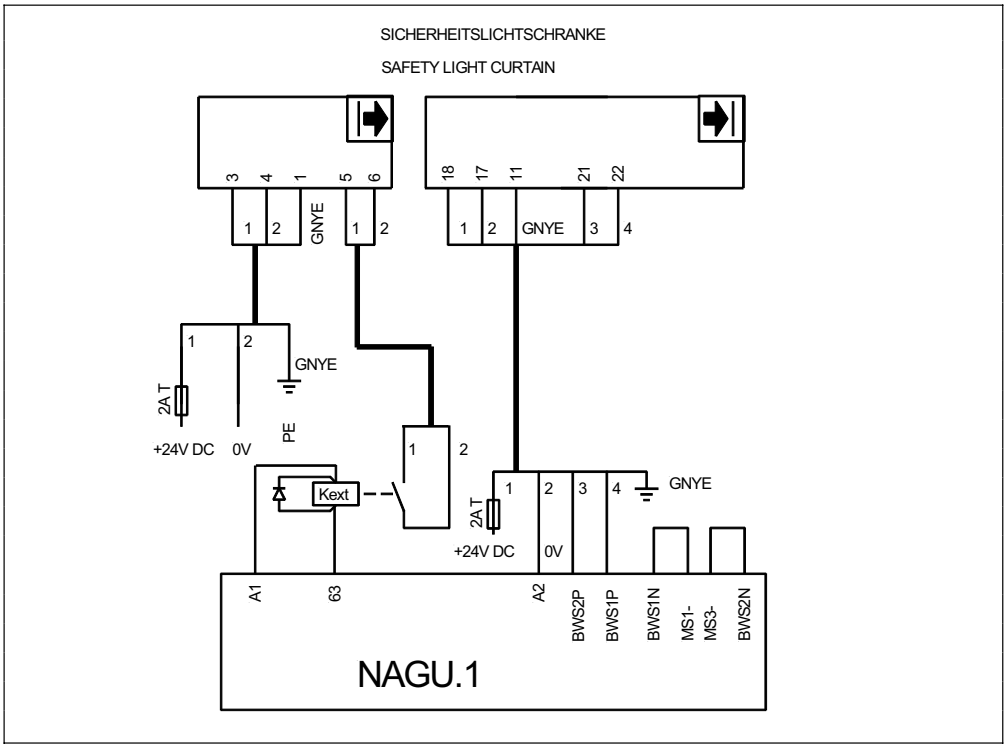
Schneider XUSLA mit Mutingsteuerung RS-NAGU / RS-NAGU.1 (Halbleiterausgänge)
Getestet im November 1999



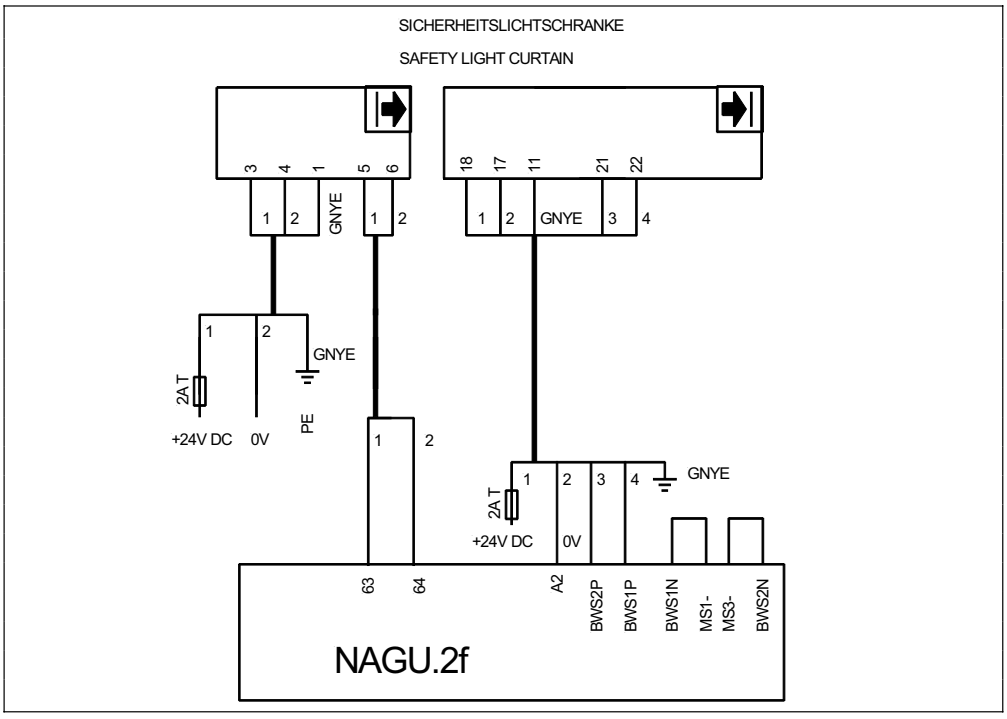
Schneider XUSLA mit Mutingsteuerung RS-NAGU.2f (Relaisausgänge)
Getestet im November 1999



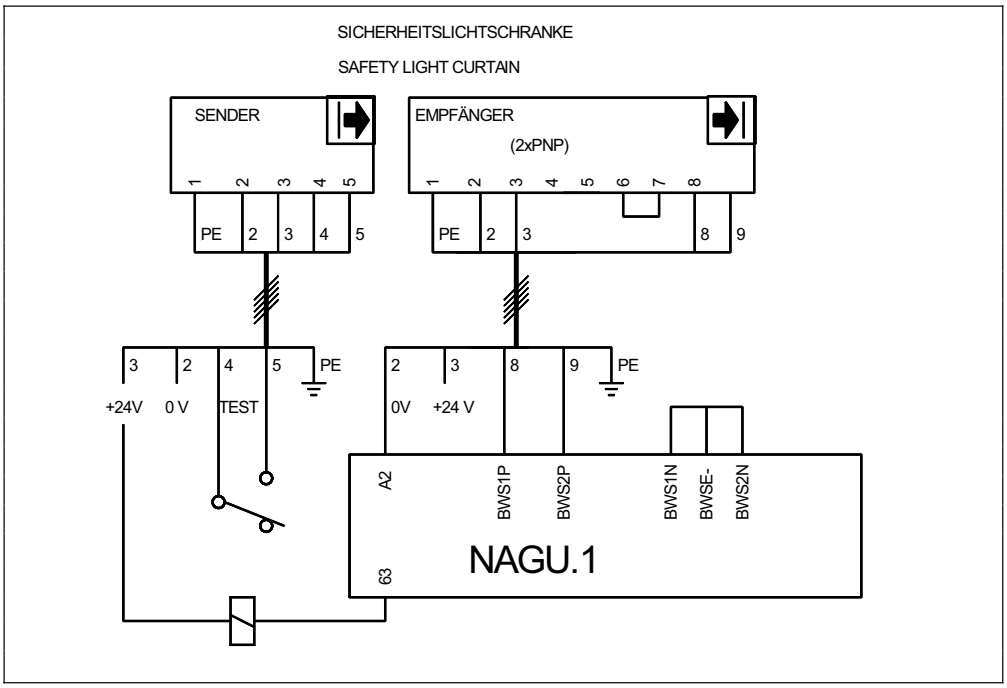
Schneider XUSLC Serie mit Mutingsteuerung RS-NAGU / RS-NAGU.1 (Halbleiterausgänge)
Getestet im Oktober 2001



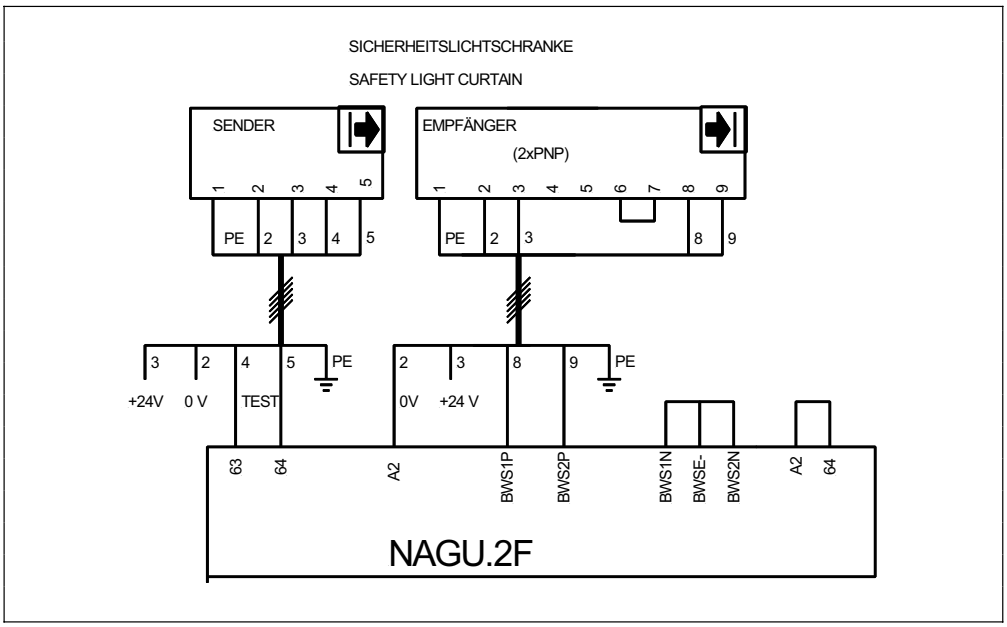
Schneider XUSLC Serie mit Mutingsteuerung RS-NAGU.2f (Relaisausgänge)
Getestet im Oktober 2001



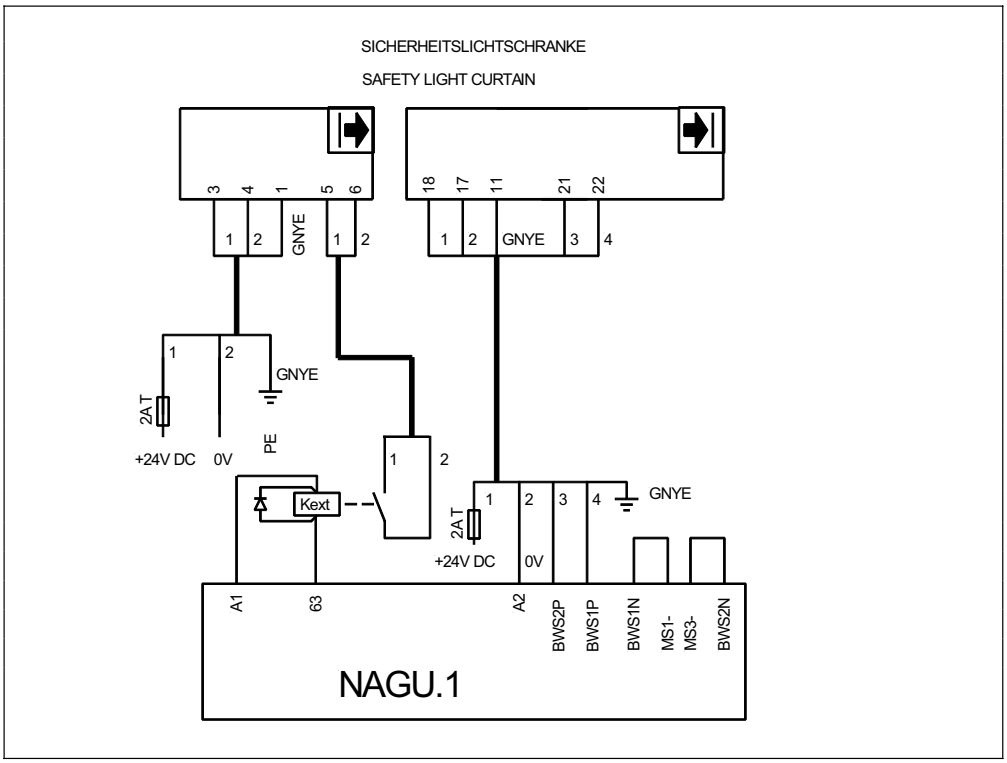
Banner SGP3 Serie mit Mutingsteuerung RS-NAGU / RS-NAGU.1(Halbleiterausgäge)
Getestet im Oktober 2001



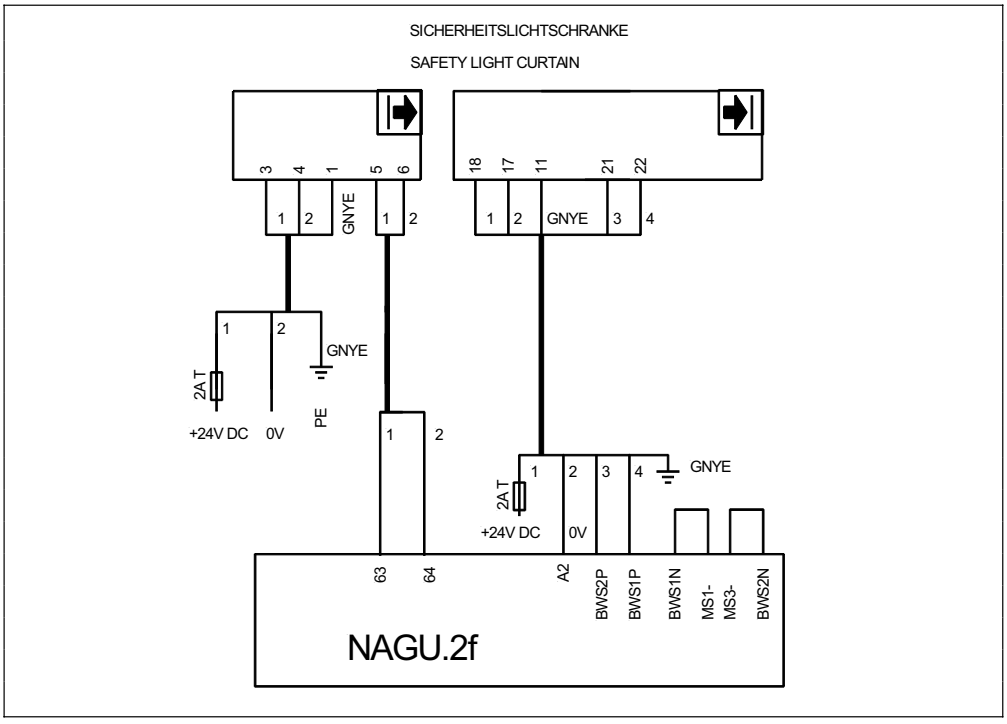
Banner SGP3 Serie mit Mutingsteuerung RS-NAGU.2f (Relaisausgänge)
Getestet im Oktober 2001



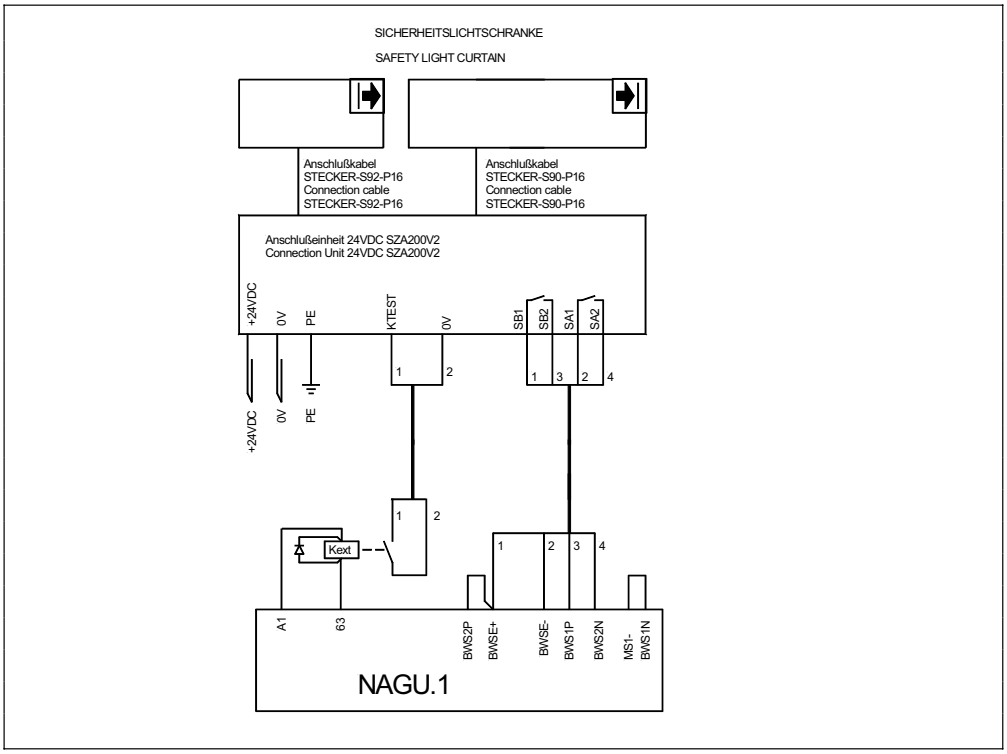
Bernstein OSG4 mit Mutingsteuerung RS-NAGU / RS-NAGU.1(Halbleiterausgäge)
Getestet im Oktober 2000



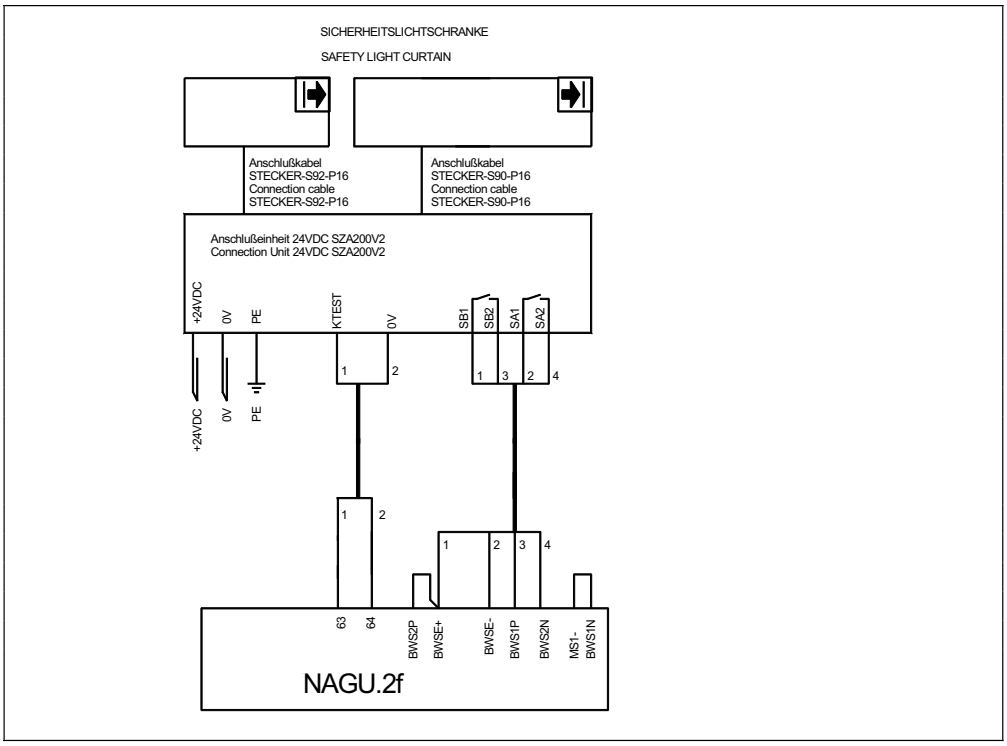
Bernstein OSG4 mit Mutingsteuerung RS-NAGU.2f (Relaisausgäge)
Getestet im Oktober 2000



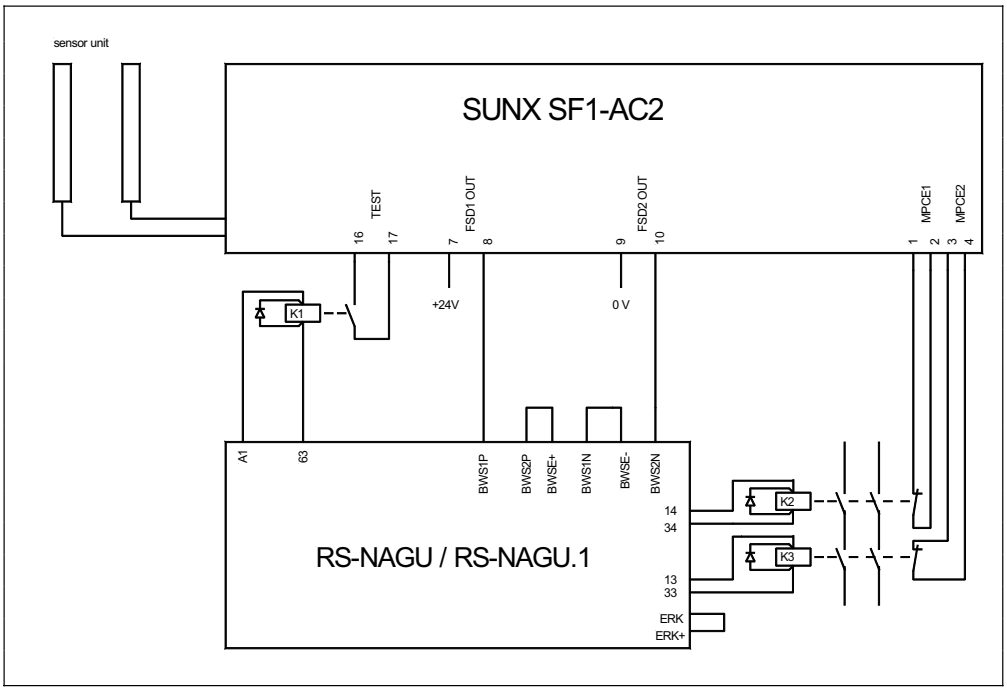
Wenglor SSG/SEG280V2 mit Mutingsteuerung RS-NAGU / RS-NAGU.1 (Halbleiterausgäge)
Getestet im August 2000



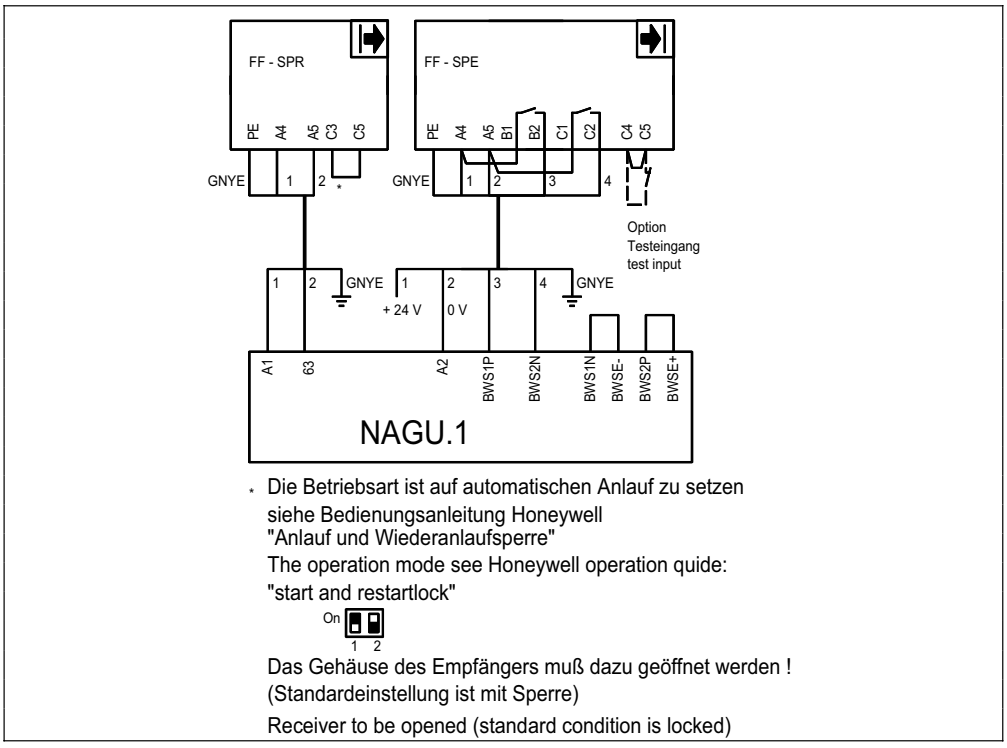
Wenglor SSG/SEG280V2 mit Mutingsteuerung RS-NAGU.2f (Relaisausgängen)
Getestet im August 2000



SUNX SF1-AC2 mit Mutingsteuerung RS-NAGU / RS-NAGU.1 (Halbleiterausgänge)
Getestet im November 1999



Honeywell FF-SPR / FF-SPE mit Mutingsteuerung RS-NAGU / RS-NAGU.1 (Halbleiterausgänge)
Getestet im Oktober 1997

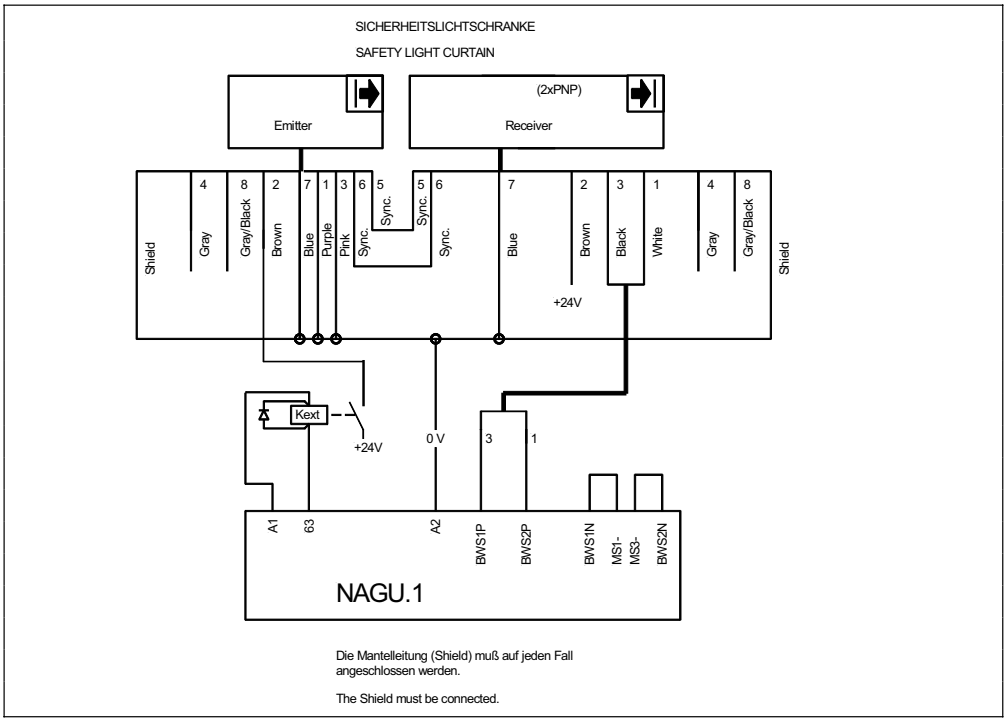


* Die Betriebsart ist auf automatischen Anlauf zu setzen
siehe Bedienungsanleitung Honeywell
"Anlauf und Wiederanlaufsperre"
The operation mode see Honeywell operation quide:
"start and restartlock"

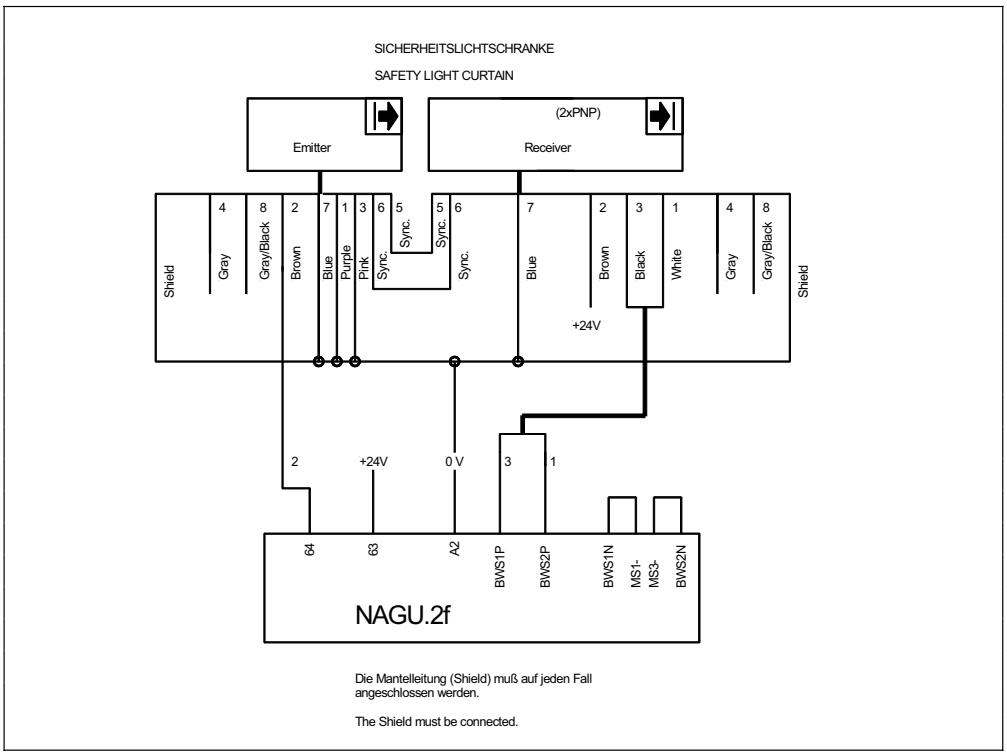
On
1 2

Das Gehäuse des Empfängers muß dazu geöffnet werden !
(Standardeinstellung ist mit Sperre)
Receiver to be opened (standard condition is locked)

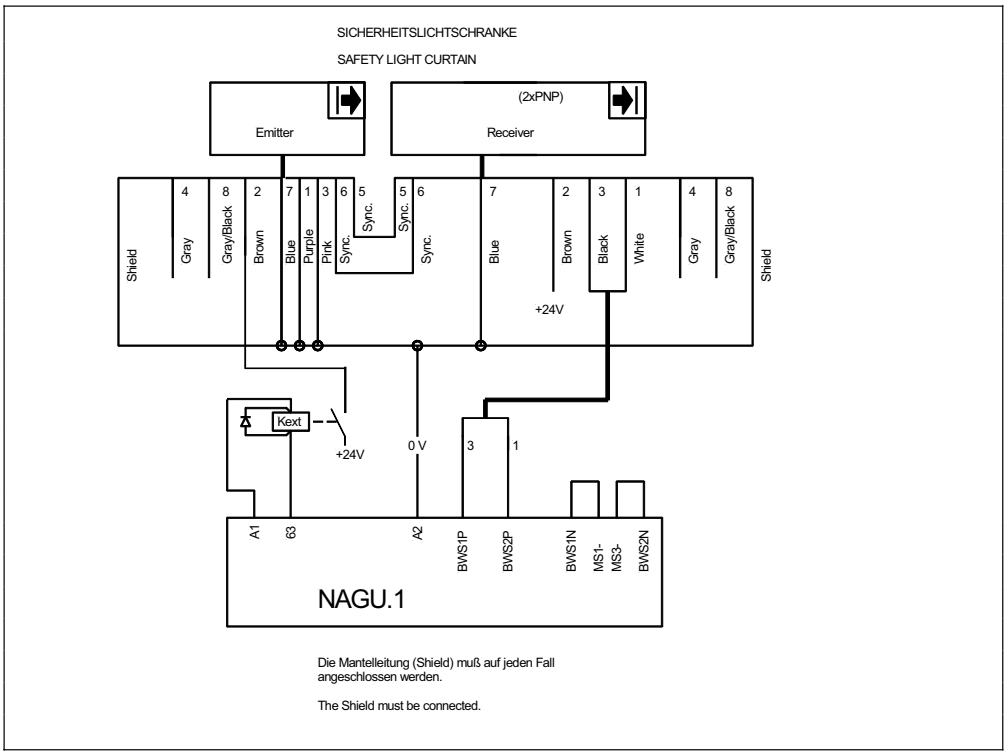
SUNX SF2-EH12P mit Mutingsteuerung RS-NAGU / RS-NAGU.1 (Halbleiterausgänge)
Getestet im Mai 2000



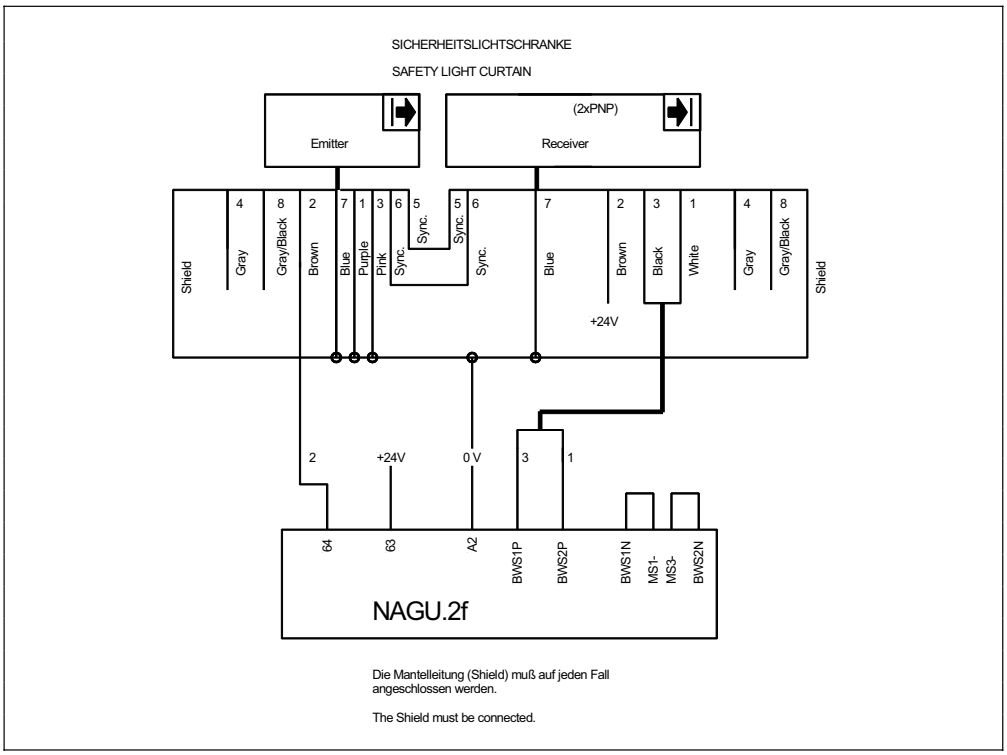
SUNX SF2-EH12P mit Mutingsteuerung RS-NAGU.2f (Relaisausgänge)
Getestet im Mai 2000



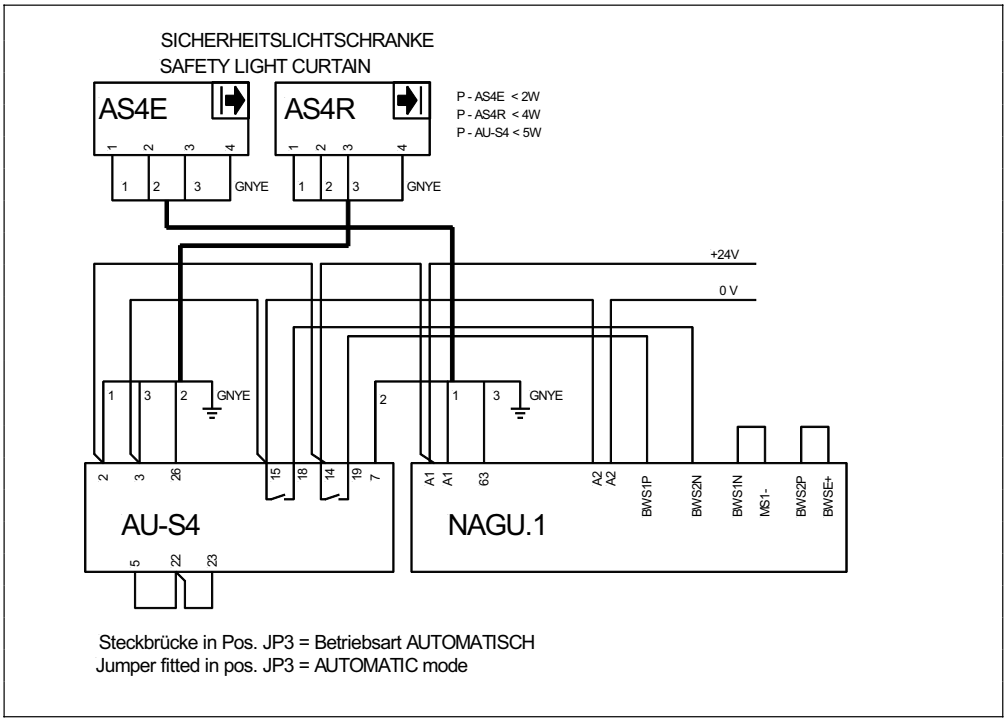
NAIS UZKA2 mit Mutingsteuerung RS-NAGU / RS-NAGU.1 (Halbleiterausgänge)
Getestet im Juni 2001



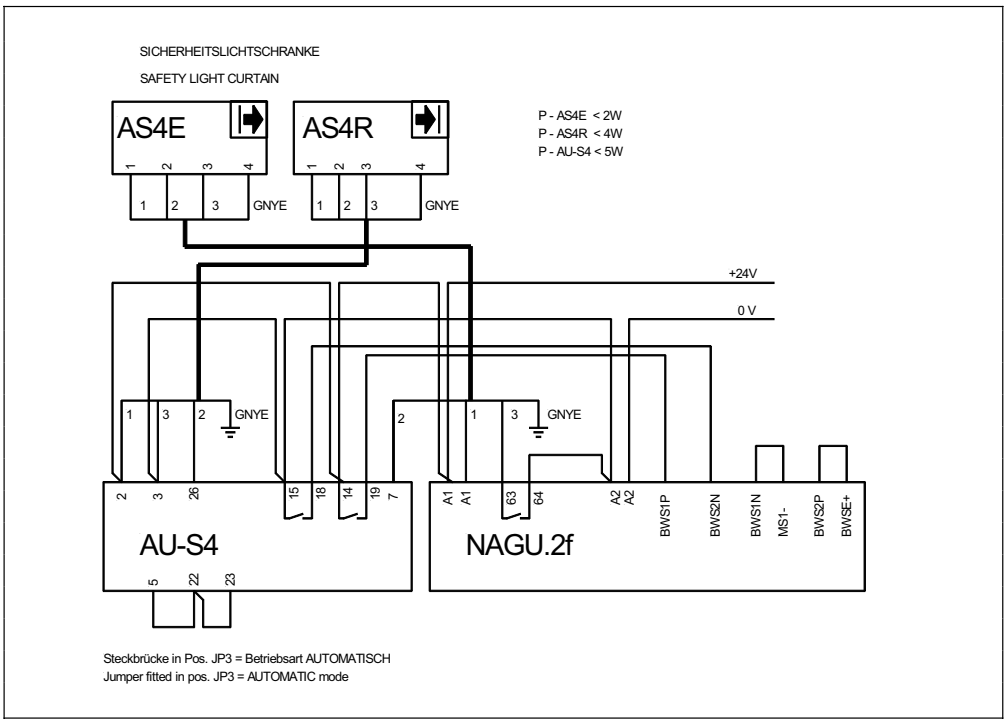
NAIS UZKA2 mit Mutingsteuerung RS-NAGU.2f (Relaisausgänge)
Getestet im Juni 2001



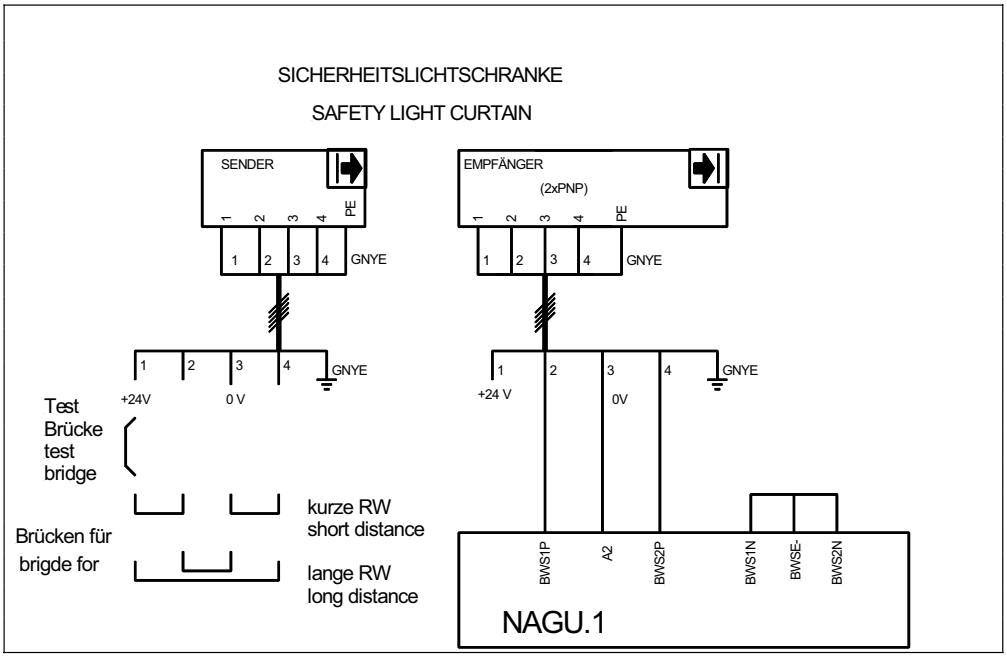
REER –Argolux AS4 mit Mutingsteuerung RS-NAGU / RS-NAGU.1
(Halbleiterausgänge)
Getestet im November 2001



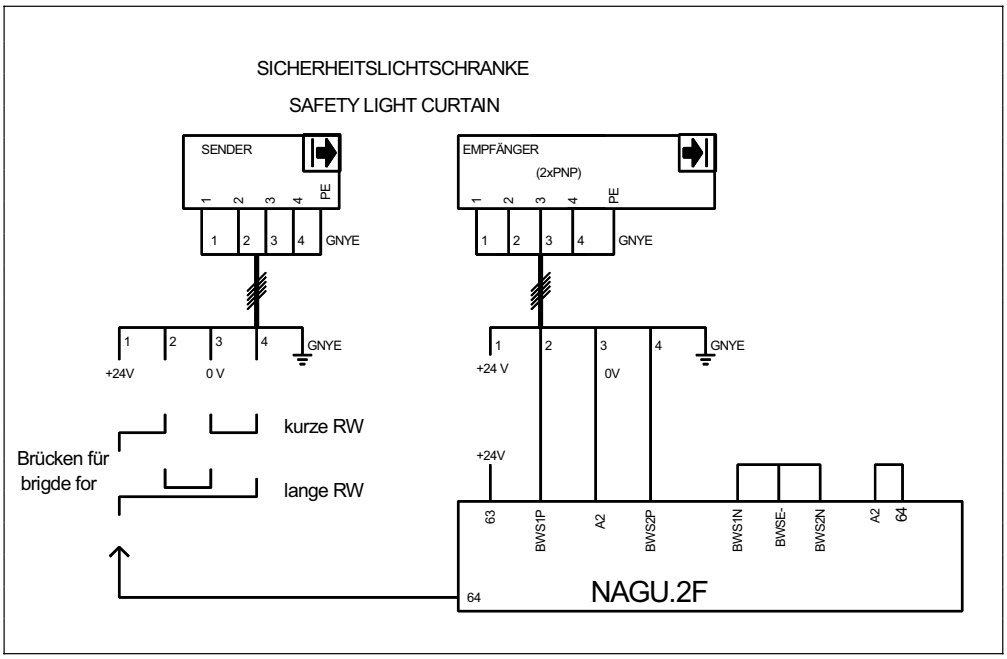
REER –Argolux AS4 mit Mutingsteuerung RS-NAGU.2f (Relaisausgänge)
Getestet im November 2001



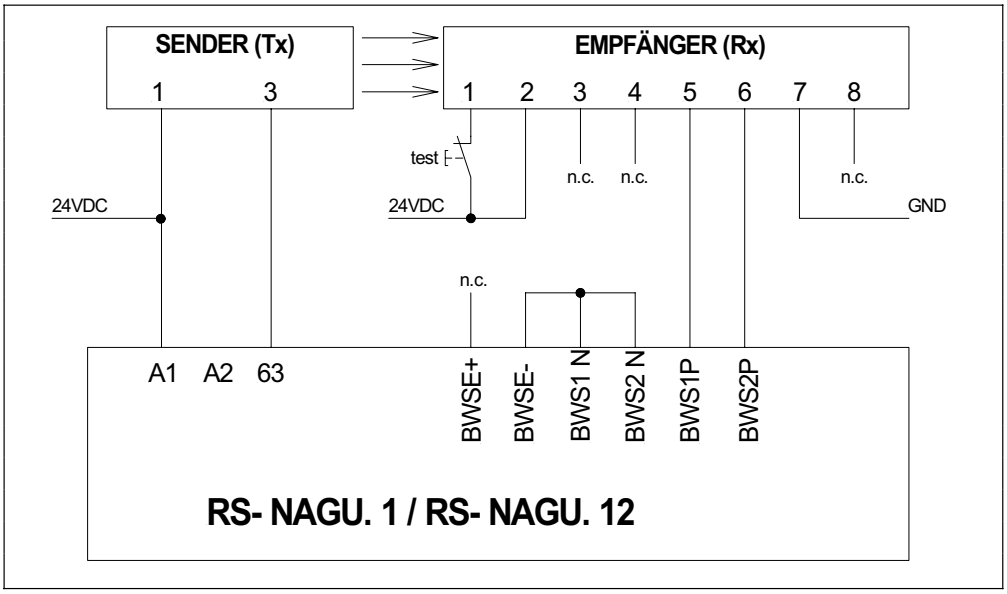
REER –Admiral mit Mutingsteuerung RS-NAGU / RS-NAGU.1 (Halbleiterausgänge)
Getestet im Juli 1999



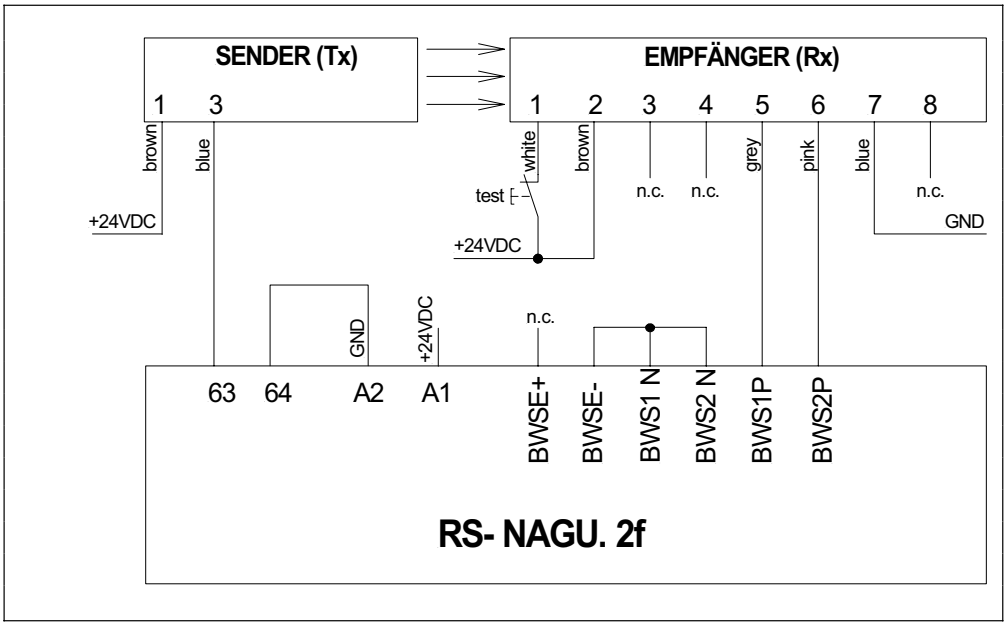
REER –Admiral mit Mutingsteuerung RS-NAGU.2f (Relaisausgänge)
Getestet im Juli 1999



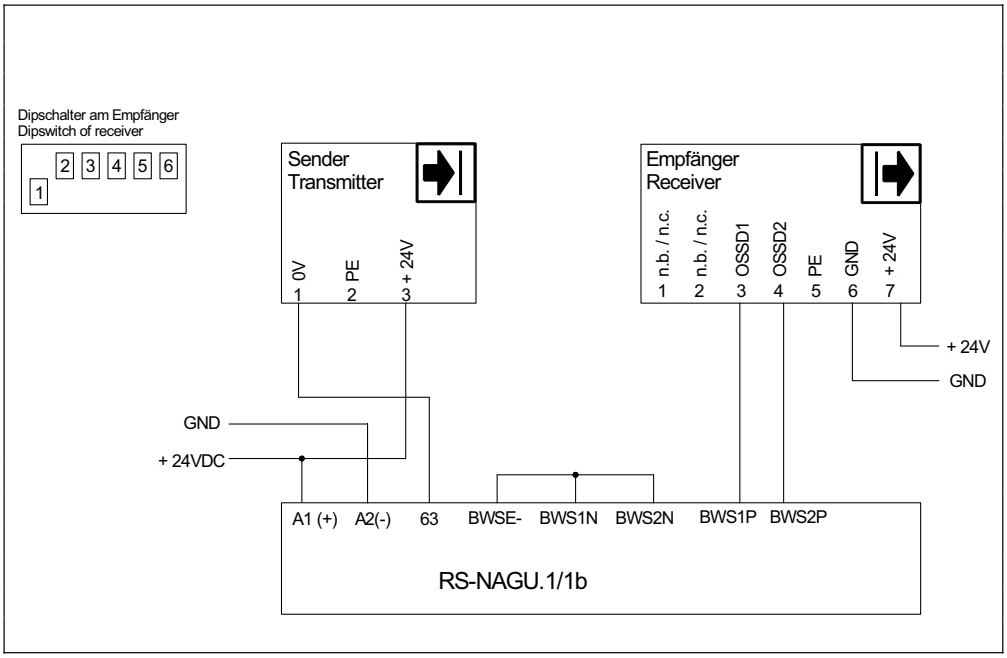
Datasensor SE4 mit Mutingsteuerung RS-NAGU / RS-NAGU.1 / RS-NAGU.12 (Halbleiterausgänge)
Getestet im September 2002



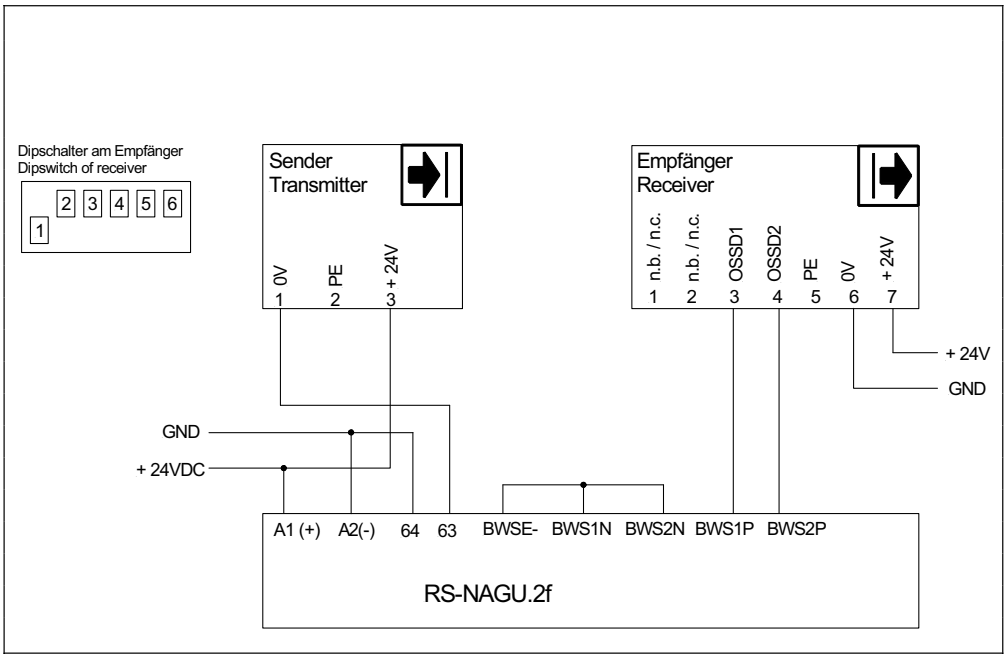
Datasensor SE4 mit Mutingsteuerung RS-NAGU.2f (Relaisausgänge)
Getestet im September 2002



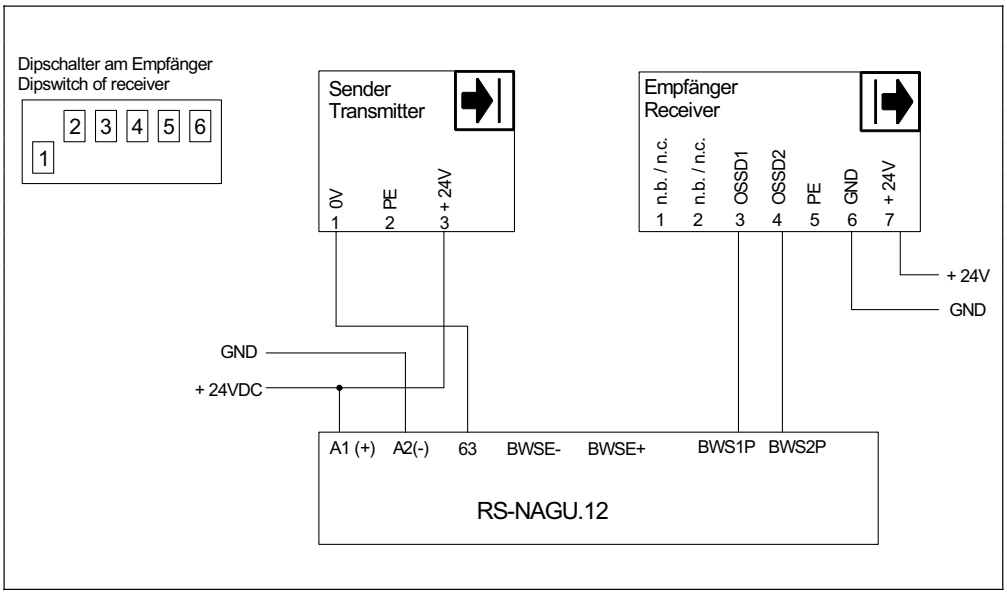
Fiessler ULTV mit Mutingsteuerung RS-NAGU.1 / RS-NAGU.1b (Halbleiterausgänge)
Getestet im April 2003



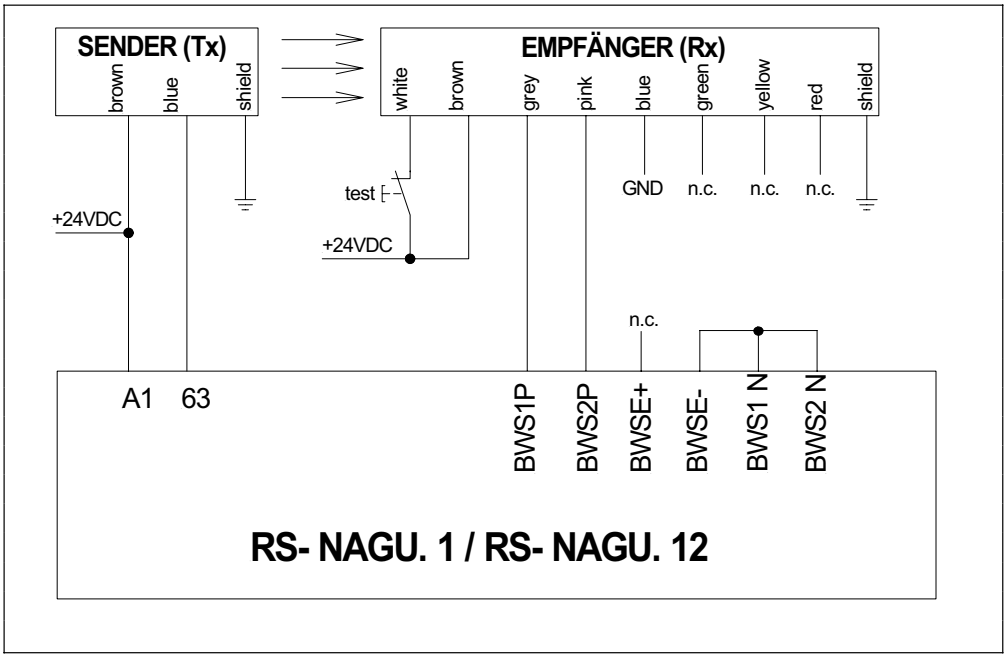
Fiessler ULTV mit Mutingsteuerung RS-NAGU.2f (Relaisausgänge)
Getestet im April 2003



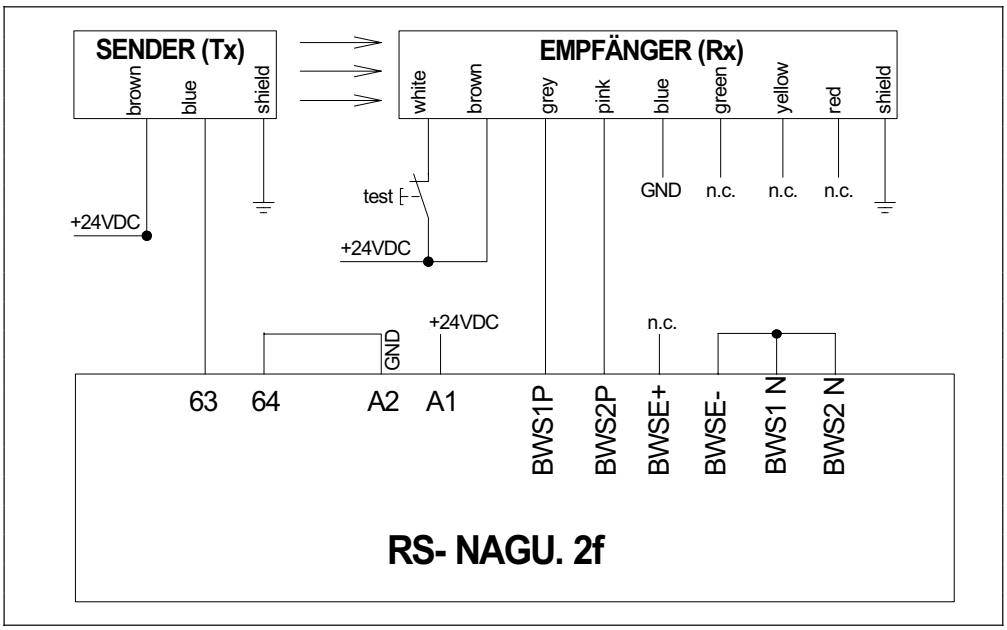
Fiessler ULTV mit Mutingsteuerung RS-NAGU.12 (Halbleiterausgänge)
Getestet im April 2003



Technogr SB2 und SB4 mit Mutingsteuerung RS-NAGU / RS-NAGU.1 / RS-NAGU.12 (Halbleiterausgänge)
Getestet im September 2002



Technogr SB2 und SB4 mit Mutingsteuerung RS-NAGU.2f (Relaisausgänge)
Getestet im September 2002



c) RS-NAGU.1b Mutingcontroller mit Feldbusanbindung

Wirkungsweise:

Die Wirkungsweise von RS-NAGU.1b entspricht der Wirkungsweise von RS-NAGU.1 (siehe Seite 76). Der Unterschied zwischen RS-NAGU.1b und RS-NAGU.1 besteht in der Feldbusankopplung für AS-Interface oder INTERBUS.
Alle Applikationen für Lichtschranken von RS-NAGU.1 können für RS-NAGU.1b verwendet werden.

Kodierung der Zustände

Für den Übergang zwischen NAGU stehen auf Seite des NAGU für jeden Controller sieben Ausgänge zur Verfügung. Vier davon werden als Ausgänge verwendet.
Um eine Abfrage an den NAGU auszulösen, legt man einen High-Pegel (TTL) an die Dateneingänge, die mit je einem Eingang des NAGU-Controller verbunden sind. So weiss der Controller, dass er jetzt den aktuellen Fehlercode an seine Ausgänge legen soll. Diese werden dann im nächsten Abfragezyklus des Slaves an die übergeordnete Steuerung übertragen.

Abfrage der Controll-Bits

Das Auslesen der Eingänge erfolgt zyklisch. Das einmalige Abfragen der Eingänge oder Setzen der Ausgänge sämtlicher angeschlossener Slaves am Bus wird als ein Zyklus bezeichnet. Je nach Anzahl der angeschlossenen Slaves dauert ein kompletter Zyklus zwischen ca. 200 µs und ca. 5 ms.

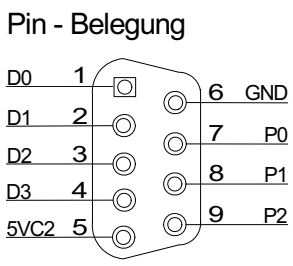
In einem ersten Durchlauf wird nur festgestellt, ob ein Fehler aufgetreten ist. Der NAGU-Controller gibt in diesem Zyklus nur den aktuellen Zustand aus. Ein Auslesen des Fehlerstatus ist so direkt nicht möglich, sondern erst dann, wenn der Controller auch die Fehler ausgibt. Dies kann aber frühestens im nächsten Abfragezyklus der Fall sein.

Nach Fehlermeldung müssen die Datenausgänge des Slave-Chips gesetzt werden, wodurch der NAGU-Controller veranlasst wird, den Fehlercode auf seine Datenausgänge (und damit auf die Eingänge des Slave-Chips) zu legen.

Zu diesem Zeitpunkt kann der Fehlerstatus ausgelesen werden. Die Übergeordnete Steuerung kann dann erst auf die Fehlermeldung reagieren. Die zeitliche Verzögerung, welche sich hierbei ergibt, bildet zum einen die Zykluszeit bis zu einer erneuten Abfrage und der Zeit die der Busmaster benötigt, um die Information zum PC zu übertragen. Sie wird schätzungsweise bei ca. 20 bis 50 ms liegen.

Auf der Seite des NAGU stehen vier Ausgänge und drei Eingänge zur Verfügung. Diese Ports werden über einen SUB-D9 Anschluss vom Controller nach Außen geführt.

SUB-D9 Pin-Belegung



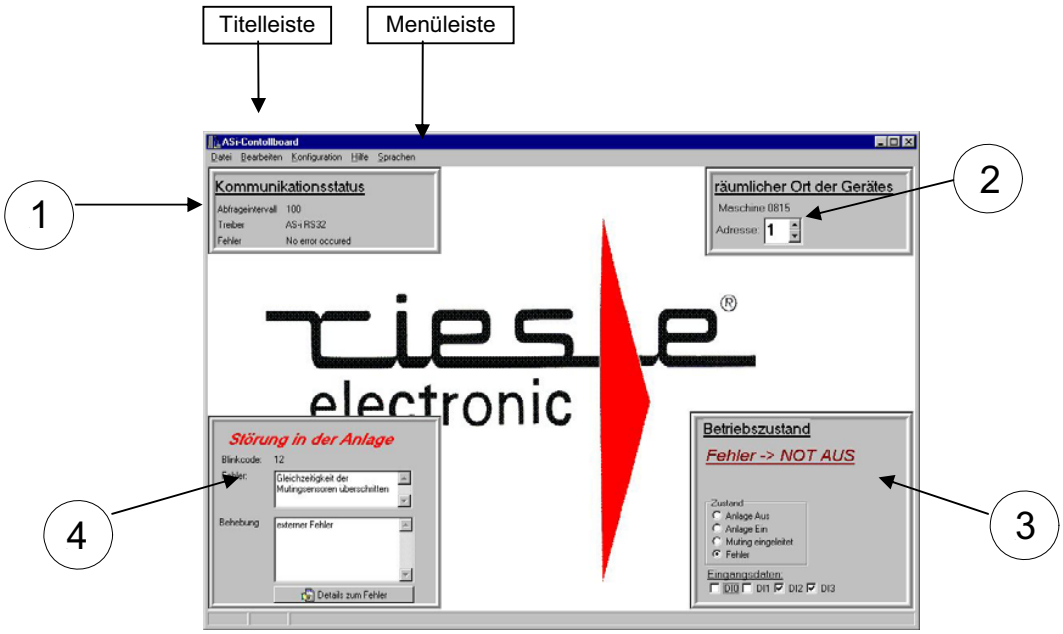
D0 ... D4 **Datenleitungen (Datenausgänge)**
P0 ... P2 **Dateneingänge**

Visualisierungs-Software AS-I-win

Mit Hilfe der Visualisierungs-Software können am PC die Zustände und Fehlermeldungen des NAGU.1b abgefragt werden.

Das Hauptfenster von AS-I-win

Das Programm startet mit dem Hauptfenster, von welchem aus man das Programm auch vollständig bedienen kann.



Das Fenster ist in vier Unterfenster aufgeteilt, welche eine Auskunft über den Zustand des Programms geben.

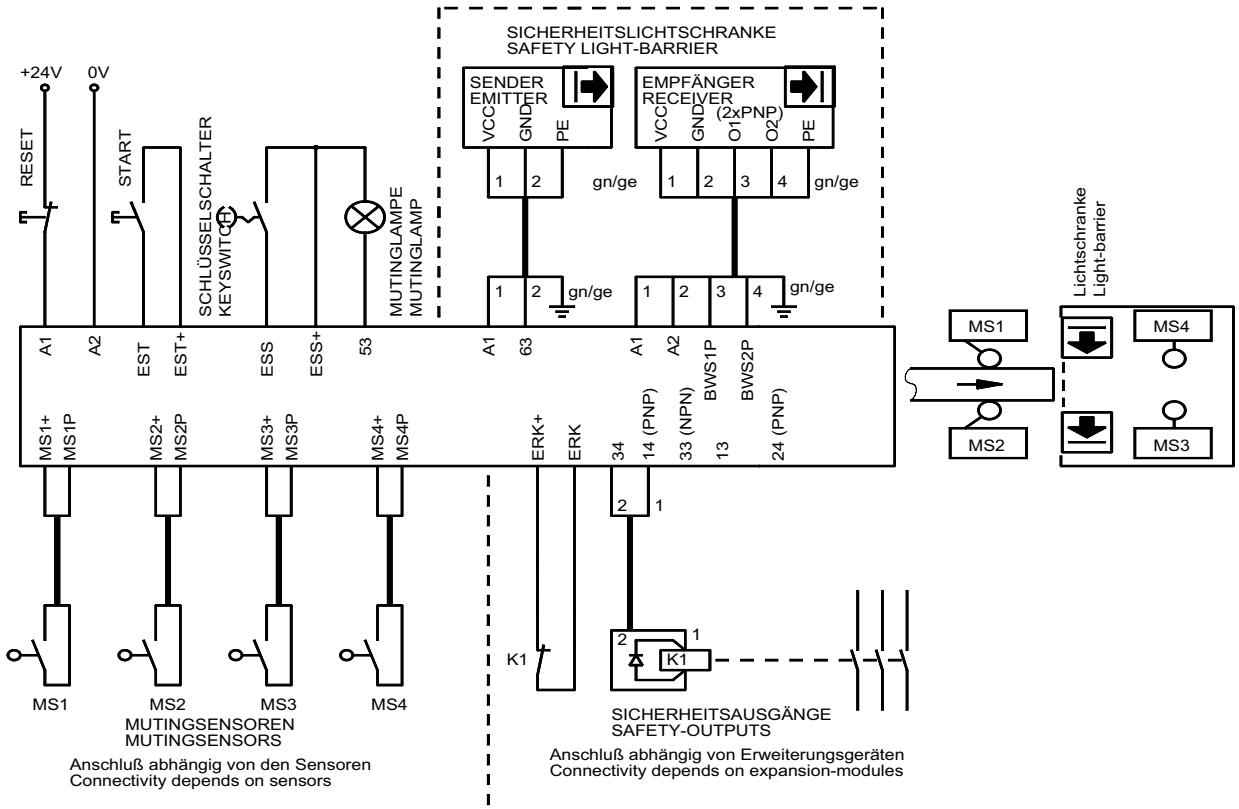
- **Kommunikationsstatus** gibt Auskunft über die Intervallzeit der Busabfrage, den geladenen Treiber und ob Fehler in der Kommunikation vorliegen. Der Treiber muss nach dem Starten des Programms ausgewählt werden.
- **Räumlicher Ort des Gerätes** gibt Auskunft über die Betriebsadresse eines Master-Slave Systems und den Ort des Gerätes (eines Sensors, einer Lichtschranke usw.). Die Zuordnungen von Betriebsadresse und Maschine müssen einmalig eingegeben werden.
- **Betriebszustand** gibt Auskunft über den Zustand der Anlage und die Eingangsdaten.
- Hier erscheinen **Fehlermeldungen**, welche während des Betriebs auftauchen können.

d) RS-NAGU.12 Mutingcontroller Sicherheitskategorie 2

Anwendung

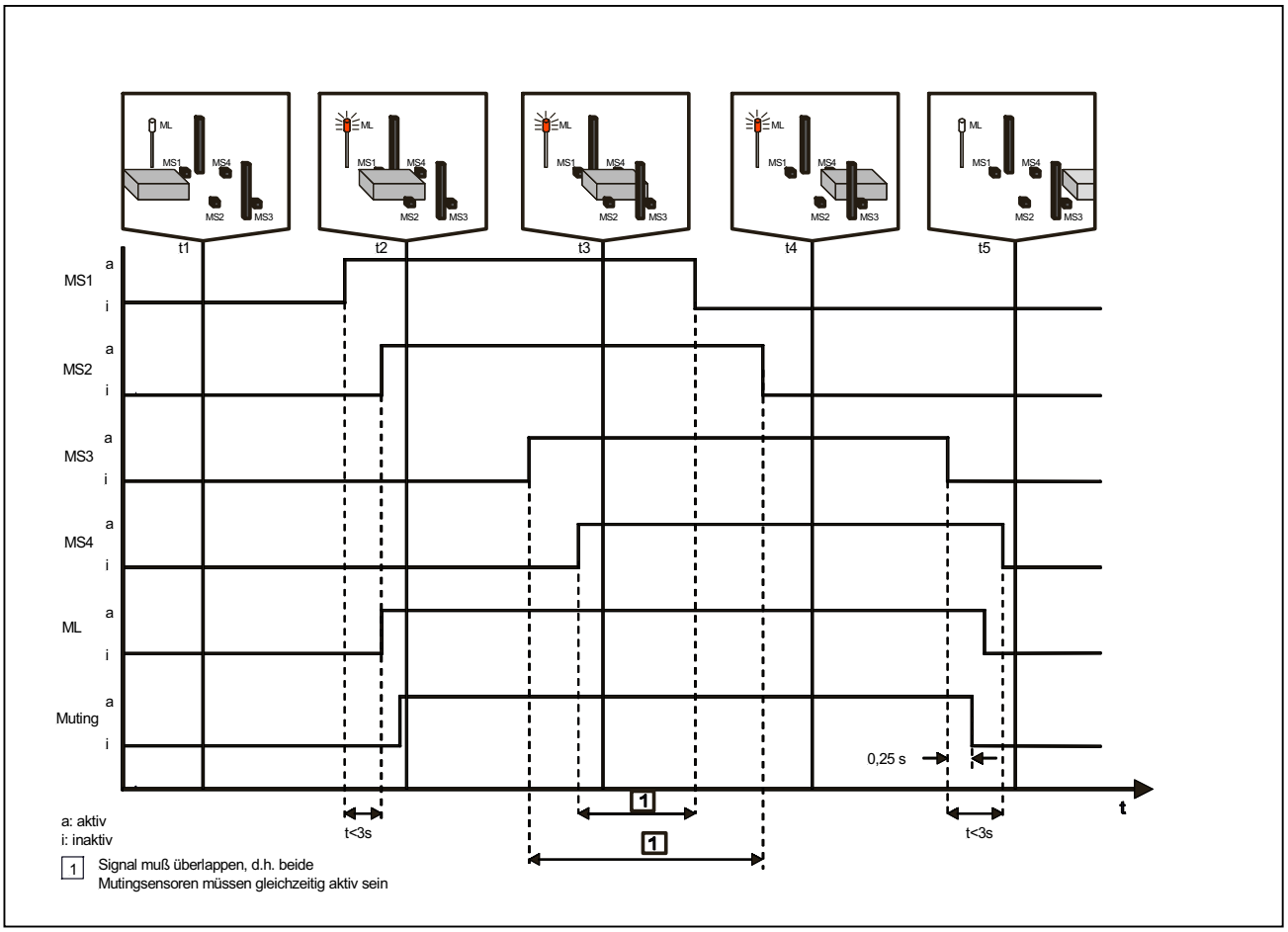
Lichtschranken der Sicherheitskategorie 2, die einen Selbsttest durchführen und 2 PNP Ausgänge haben.

Anschlussplan



Ablauf eines Mutingzyklusses

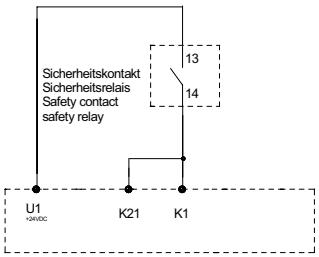
Werden die Mutingsensoren MS1 und MS2 innerhalb von 3 Sekunden aktiviert, wird der Mutingzyklus gestartet. Die Mutinglampe wird eingeschaltet und das Unterbrechen der Sicherheitslichtschranke führt nicht zum Abschalten des Geräts. Sind drei der vier Mutingsensoren inaktiv, so wird nach einer Verzögerungszeit von 0,25 Sekunden der Mutingzyklus beendet.



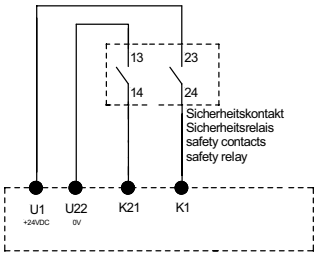
8 Anwendungsbeispiele für Erweiterungsmodule

a) SAFE X4/X4.1

Anschluss des Erweiterungsmoduls ohne Querschlusssicherheit / mit Querschlusssicherheit



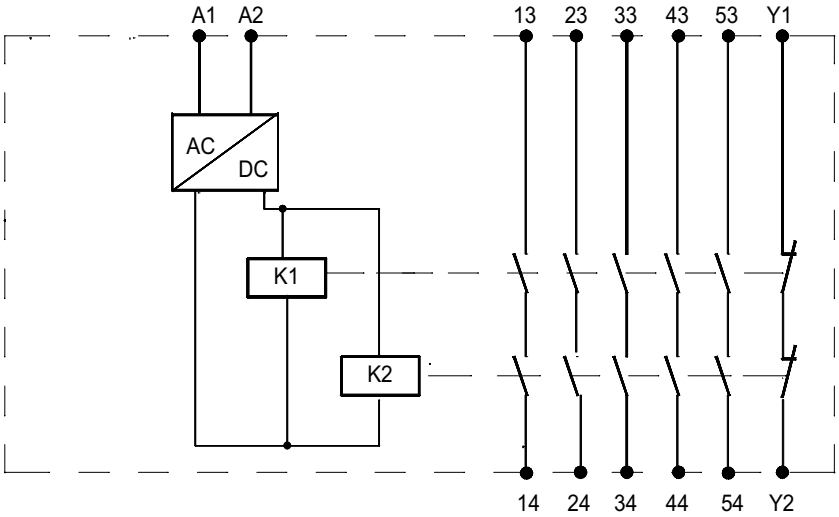
SAFE X4.1
Einkanalige Kontakterweiterung ohne Querschlusssicherheitsüberwachung.



SAFE X4
Zweikanalige Kontakterweiterung mit Querschlusssicherheitsüberwachung.

b) RS-NAGX5 / RS-NAGX5.1

Anschluss des Erweiterungsmoduls mit RS-NAGX 5

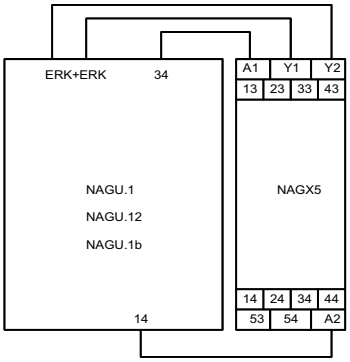


Anwendungsbeispiele

RS-NAGX 5

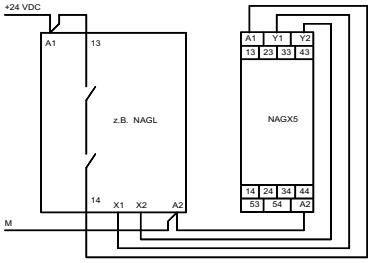
Beispiel 1: Einkanalige Kontakterweiterung für Grundgeräte mit PNP-Sicherheits-Halbleiterausgängen z.B. NAGU.1, NAGU.12, NAGU.1b

Bei geschützter Leitungsverlegung (Fehlerausschluss der Spannungsverschleppung) und regelmäßigen Betätigung z.B. bei der Wartung, bis Sicherheitskategorie 4.



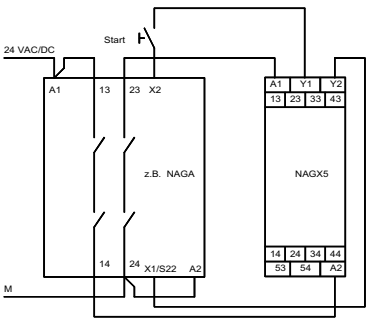
Beispiel 2: Einkanalige Kontakterweiterung

Eingangskreis A1 wird über einen der redundanten Sicherheitsausgänge (13-14) geschlossen. Eventuelle Fehler des Erweiterungsgerätes werden über Rückführungskreis desY1-Y2 gemeldet und die nächste Freischaltung wird verhindert.
Bei geschützter Leitungsverlegung (Fehlerausschluss der Spannungsverschleppung) und regelmäßigen Betätigung z.B. bei der Wartung, bis Sicherheitskategorie 4.



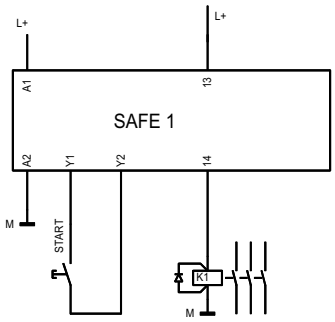
Beispiel 3: Zweikanalige Kontakterweiterung.

Eingangskreise A1 und A2 werden über separate Sicherheitsausgänge (13-14,23-24) geschlossen. Eventuelle Fehler des Erweiterungsgerätes werden über Rückführungskreis desY1-Y2 gemeldet und die nächste Freischaltung wird verhindert.
Bei regelmäßigen Tests z.B. bei der Wartung, bis Sicherheitskategorie 4.

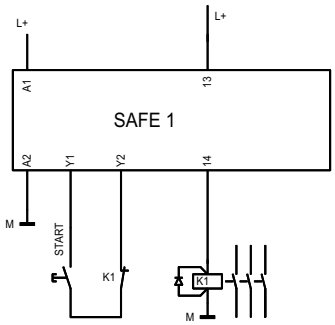


Zur Erweiterung der Kontakte sind auch **Schütze** mit zwangsgeführten Kontakten zugelassen.
Je nach Sicherheitskategorie sind entsprechende Bedingungen zu erfüllen.

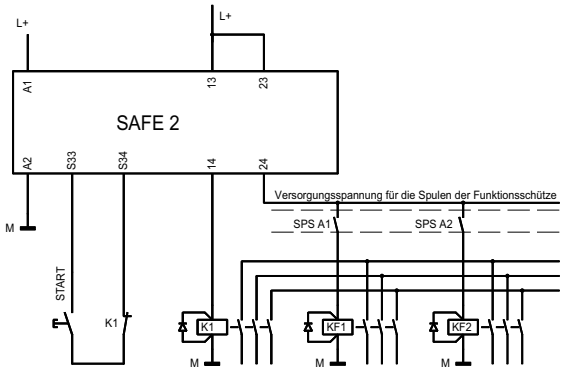
Beispiel für
Sicherheitskategorie B und 1 :



Beispiel für
Sicherheitskategorie 2 :

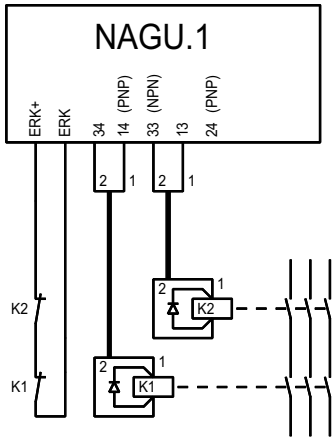


Beispiel für
Sicherheitskategorie 3 :



Beispiel für
Sicherheitskategorie 4 :

Siehe Grundverdrahtung
Seite 76



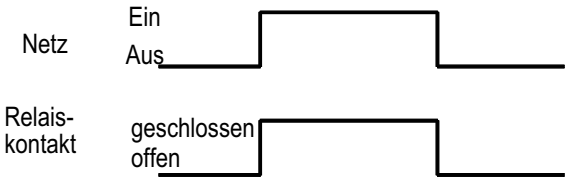
9 Anwendungsbeispiele für - Industrieschaltrelais

a) SAFE IRZ.2

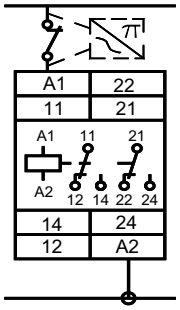
Funktion / Ausgang / Kontakt

Industrie-Schaltrelais mit ***zwangsgeführten*** Kontakten
2 Wechsler

Prinzipschaltbild / Impulsplan



Anschlussschaltbild



LED

1LED

Spannung

24V AC/DC *
* ohne galvanische Trennung

Sonstige Produkteigenschaften Initiatoranschluss: ja (ansteuerbar über Kontakt oder 2-Draht-Nährungsschalter mit Reststrom < 4 mA)

Wirkungsweise

Das Gerät ist ein Industrierelais für hohe Schalthäufigkeit. Die Ansprech- und Rückfallzeit ist kleiner als 25 ms. Nach Anlegen der Erregerspannung an die Klemmen A1 und A2 zieht das Schaltrelais sofort an. Wird die Erregerspannung A1 oder / und A2 unterbrochen, fällt das Schaltrelais in seine Grundstellung zurück.

Sicherheitskategorie

In Kombination mit anderen Sicherheitsrelais kann das SAFE IRZ.2, je nach Sicherheitsrelais und Verschaltung, von der Sicherheitskategorie B bis 4 eingesetzt werden.

Sonstiges

* Das SAFE IRZ.2 kann teilweise als Ersatz für ein Schütze verwendet werden.

* Das SAFE IRZ.2 wird oft verwendet, wenn man bei vorhandenen Halbleiterausgängen trotzdem ein Relaisausgang benötigt.

10 Anwendungsbeispiele für Inline Geräte

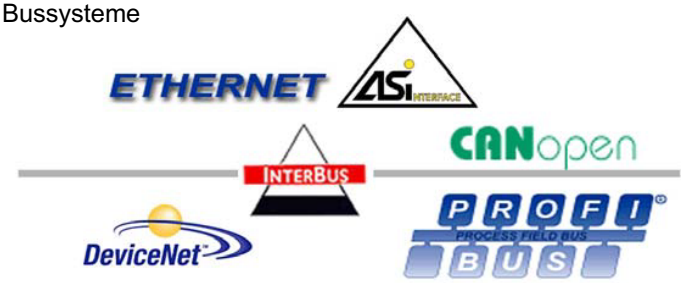
INLINE System bietet eine hohe Flexibilität bei der Realisierung von dezentralen Industriesteuerung. Durch die umfassende Produktpalette an Sicherheitsschaltgeräten für INLINE von der Firma riese, lassen sich dezentrale Sicherheits- und Funktionseinheiten leicht aufbauen, erweitern und sämtliche Sicherheitssensoren in ein BUS-System integrieren. Der größte Vorteil von INLINE ist das integrierte Gehäuse- und Funktionskonzept, welches die Verdrahtung bis zu 80% reduziert und somit die Kosten für die Installation und Inbetriebnahme erheblich reduziert. Die einzelnen Module werden einfach auf die Trageschiene aufgesetzt. Durch das integrierte INLINE-Gehäusekonzept werden alle Module automatisch mit der Betriebsspannung versorgt und sind an den BUS angekoppelt. Die Sicherheitsschaltgeräte von der Firma riese erschlagen eine breite Palette an Sicherheitsanforderungen und Applikationen:

- SAFE IL1 – Sicherheitsschaltgerät für Not-Aus Anwendungen, Schutztürüberwachung, Sicherheitsmatten und Sicherheitsleisten
- SAFE ILL – Sicherheitsschaltgerät für berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen mit PNP und potentialfreien Ausgängen
- SAFE ILZ – Sicherheitsschaltgerät für Zweihandapplikationen
- SAFE IL2 – Erweiterungsmodul, das für sehr hohe induktive, kapazitive und resistive Schaltlasten eingesetzt wird

Der Status der internen Sicherheitskreise kann leicht fernüberwacht und ggf. ausgewertet werden. Die Bindung an ein bestimmtes BUS-System ist bei INLINE nicht notwendig. Durch geeignete BUS-Koppellmodule können INLINE-Funktionsinseln ohne Verdrahtungsaufwand in eine Vielzahl an standardisierten BUS-Systemen integriert werden. Mit einem Ethernet-Koppelmodul kann z.B. eine unternehmensweite Integration realisiert werden, welche es möglich macht von jedem herkömmlichen Rechner aus, den Status der Funktionsinseln zu überwachen, protokollieren und statistische Auswertungen durchzuführen. Größere Entfernungen werden durch Lichtwellenleiter überbrückt und sind in der Lage selbst kilometerweit voneinander entfernte Funktionseinheiten zusammen zu halten.

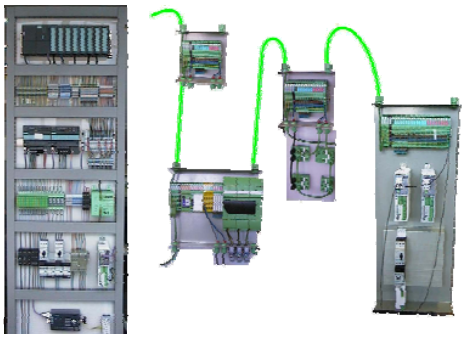
INLINE-Vorteile auf einen Blick:

- Integriertes Gehäuse- und Funktionssystem
- BUS-Anbindung sämtlicher Sicherheitsmatten, Lichtschranken- und Gitter an alle Standard-Bussysteme



- Interbus, AS-Interface, CANopen, DeviceNET, Ethernet, Profibus etc.

- Sehr schnelle und effiziente Montage, Erweiterung und Kombination von Inline-Modulen
- Abnehmbare Klemmleisten
- Durchgehend integrierte Stromversorgung von Inlinemodulen (keine Verdrahtung erforderlich)
- Strukturiertes Design von Sicherheitseinheiten
- Geringe Wartungs- und Betriebskosten
- Ausbaufähig!

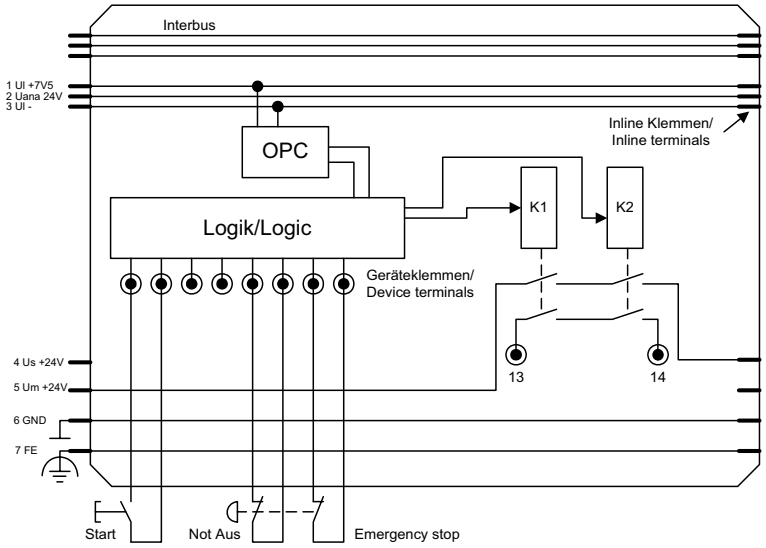


a) SAFE IL1

Das Sicherheitsrelais SAFE IL1 ist bestimmt für den Einsatz in:

- Ein- oder zweikanaligen Not-Aus-Einrichtungen oder Schutztürbetrieben
- Sicherheitsstromkreisen nach EN 60204 Teil 1
  Sicherheitsstromkreisen für Sicherheitsmatten

Aufbau und Funktionsweise



S11,S12,S21,S22,S33,S34,S41,S42 S51,S52	Aktivierungs- und Eingangskontakte
UM-US, 13-14	Sicherheitsstrompfade (Schließer)

Die Aktivierungs- und Eingangskontakte sind entsprechend des Verwendungszweckes zu verdrahten. Für das Betreiben des Gerätes muss das Gerät mit dem Inline System verbunden werden.
Über die Inline Busklemme oder eine Einspeiseklemme wird die Spannungsversorgung von 24V/DC übernommen. Es leuchtet die LED „UM“.

Zum Start muss die Klemme S33 mit S34 mit Hilfe eines Starttasters überbrückt werden. Danach ist der Kontakt 13-14 geschlossen und der Segmentkreis ist eingeschaltet. Die LED´s 1, 2 und US leuchten.

Wird der Eingangskreis geöffnet, öffnet der Sicherheitskontakt 13-14 und die LED´s 1, 2 und US erlöschen. Der nachfolgende Segmentkreis des Inlinesystems wird sicherheitsgerichtet abgeschaltet.

Das Gerät wird wieder aktiviert, wenn die Eingangskreise schließen und der Start-Taster betätigt wird. Die LED´s 1, 2 und US leuchten wieder.
Über die Schnittstelle zum Interbus Inline-Lokalbus kann der Gerätestatus übertragen werden.

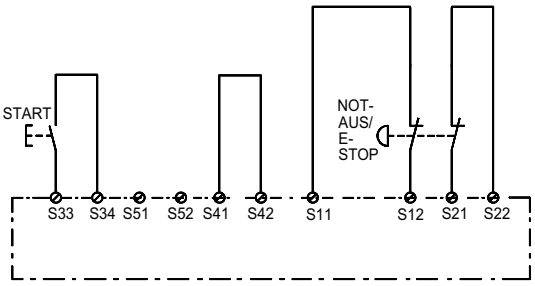
Der Hauptkreis UM ist im SAFE IL1 unterbrochen.

Anwendungsbeispiele für
- **Not-Aus-Schaltrelais**
- **Schutztürwächter**
- **Sicherheitsmatten**

Anwendungsbeispiel 1:

Zweikanalige NOT-AUS-Schaltung (mit Querschlusssicherheit).

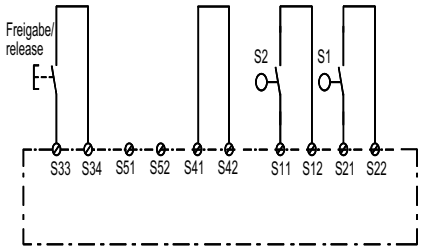
Bei der zweikanaligen NOT-AUS-Schaltung mit Querschlusssicherheit wird der Klemmenanschluss S11, S12, S21 und S22 verändert. Mit dem START-Taster wird das Gerät aktiviert. Der Kontakt 13-14 schließt. Über den NOT-AUS-Taster fallen die Kontakte in ihre Grundstellung zurück.
Bis Sicherheitskategorie 4



Anwendungsbeispiel 2:

Zweikanalige Schutztürüberwachung (mit Querschlusssicherheit).

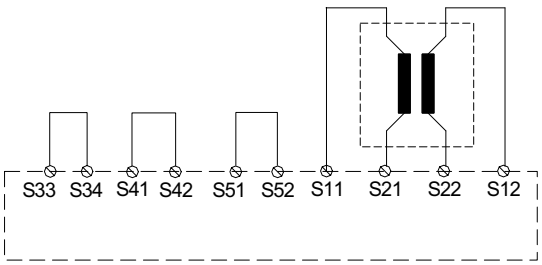
Werden die Schutztürschalter S1 und S2 geschlossen, bleiben die Ausgangskontakte unverändert. Erst mit Freigabe wird das Gerät aktiviert. Der Kontakt 13-14 schließt. Beim Öffnen des Schutztürtasters fallen die Kontakte unverzögert in ihre Grundstellung zurück.
Bis Sicherheitskategorie 4



Anwendungsbeispiel 3:

Einkanalige Sicherheitsschaltung für Zweidraht-Sicherheitsmatten mit Querschlusssicherheit.

Bei dieser Schaltung werden die zwei Anschlüsse pro Kanal an jeweils eine Klemme der Sicherheitsmatte angeschlossen (S21-S22 und S11-S12 werden gebrückt). Die Funktion ist die gleiche wie in Anwendungsbeispiel 7.
Bis Sicherheitskategorie 1

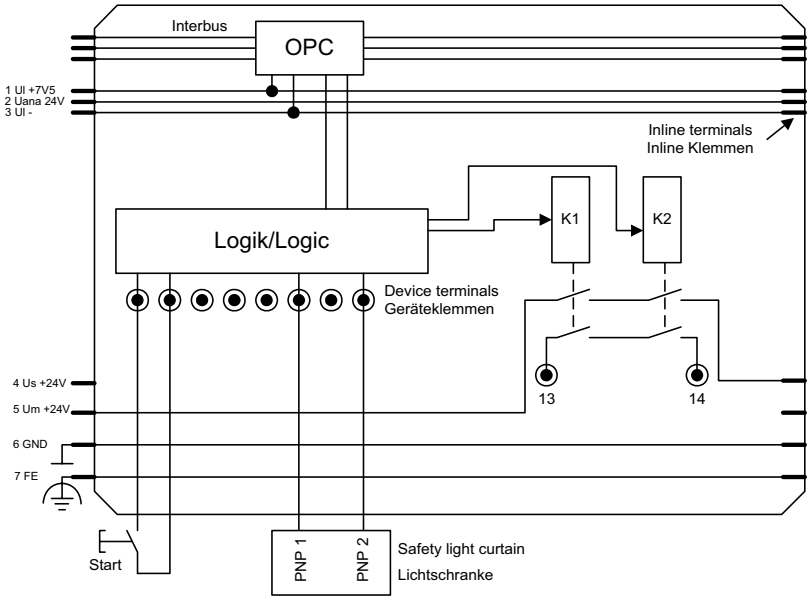


b) SAFE ILL

Das Sicherheitsrelais SAFE ILL ist bestimmt für den Einsatz in:

- Ein- oder Zweikanalige Schaltungstechnik für berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (Lichtschranken, Lichtgitter und Lichtvorhänge).

Aufbau und Funktionsweise



S11,S12,S21,S22,S33,S34,S41,S42 S51,S52 Aktivierungs- und Eingangskontakte
UM-US, 13-14 Sicherheitsstrompfade (Schließer)

Die Aktivierungs- und Eingangskontakte sind entsprechend des Verwendungszweckes zu verdrahten (s. „Anwendungsbeispiele“ und „Montage und Inbetriebnahme“). Für das Betreiben des Gerätes muss das Gerät mit dem Inline System verbunden werden. Über die Inline Busklemme oder eine Einspeiseklemme wird die Spannungsversorgung von 24V/DC übernommen. Es leuchtet die LED „UM“.

Zum Start muss die Klemme S33 mit S34 mit Hilfe eines Starttasters überbrückt werden. Danach ist der Kontakt 13-14 geschlossen und der Segmentkreis ist eingeschaltet. Die LEDs 1, 2 und US leuchten.

Wird der Eingangskreis geöffnet, öffnet der Sicherheitskontakt 13-14 und die LEDs 1, 2 und US erlöschen. Der nachfolgende Segmentkreis des Inlinesystems wird sicherheitsgerichtet abgeschaltet. Das Gerät wird wieder aktiviert, wenn die Eingangskreise schließen und der Start-Taster betätigt wird. Die LEDs 1, 2 und US leuchten wieder.
Über die Schnittstelle zum Interbus Inline-Lokalbus kann der Gerätestatus übertragen werden.

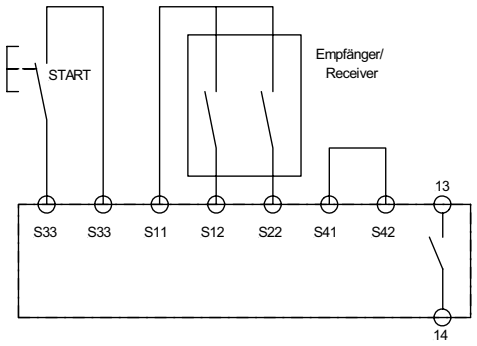
Der Hauptkreis UM ist im SAFE ILL unterbrochen.

Anwendungsbeispiele für SAFE ILL

Anwendungsbeispiel 1

Zweikanalige Lichtschrankenüberwachung (BWS mit Relaisausgängen).

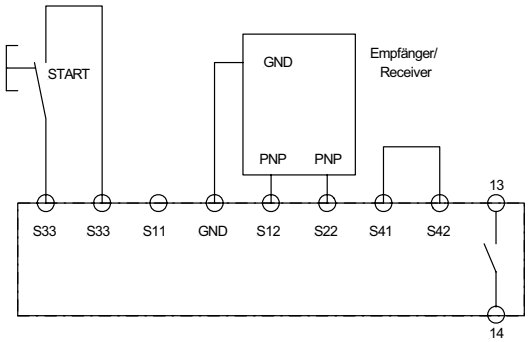
Mit dem START-Taster wird das Gerät aktiviert. Der Freigabestromkreis 13-14 schließt.
Wird der Lichtweg unterbrochen fallen die Kontakte in ihre Grundstellung zurück.
Bis Sicherheitskategorie 1



Anwendungsbeispiel 2

Zweikanalige Lichtschrankenüberwachung (BWS mit querschlussüberwachenden Halbleiterausgängen).

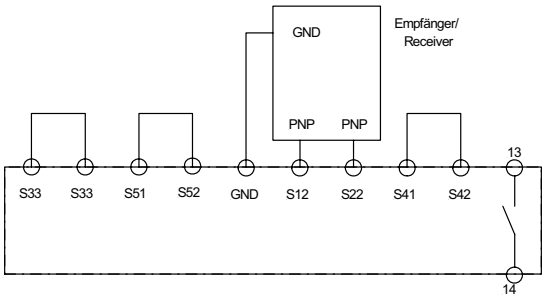
Bei der zweikanaligen Lichtschrankenüberwachung wird der Klemmenanschluss S11, S12 und S22 verändert. Mit dem START-Taster wird das Gerät aktiviert. Der Freigabestromkreis 13-14 schließt.
Wird der Lichtweg unterbrochen fallen die Kontakte in ihre Grundstellung zurück.
Bis Sicherheitskategorie 4



Anwendungsbeispiel 3

Zweikanalige Lichtschrankenüberwachung (BWS mit querschlussüberwachenden Halbleiterausgängen) und automatischem Start.

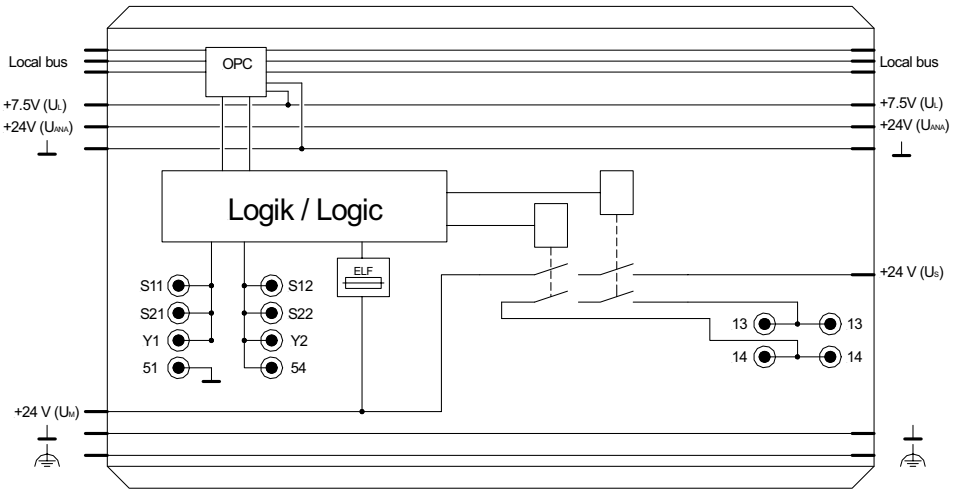
Bei der zweikanaligen Lichtschrankenüberwachung wird der Klemmenanschluss S11, S12 und S22 verändert. Durch Überbrückung der Klemmen S33-S34 wird das Gerät automatisch aktiviert. Der Kontakt 13-14 schließt.
Wird der Lichtweg unterbrochen fallen die Kontakte in ihre Grundstellung zurück. Sobald die Unterbrechung der Lichtschranke beendet ist, startet das Gerät automatisch
Bis Sicherheitskategorie 4



c) SAFE ILZ

- Zweihandbediengerät für Interbus Inline System.

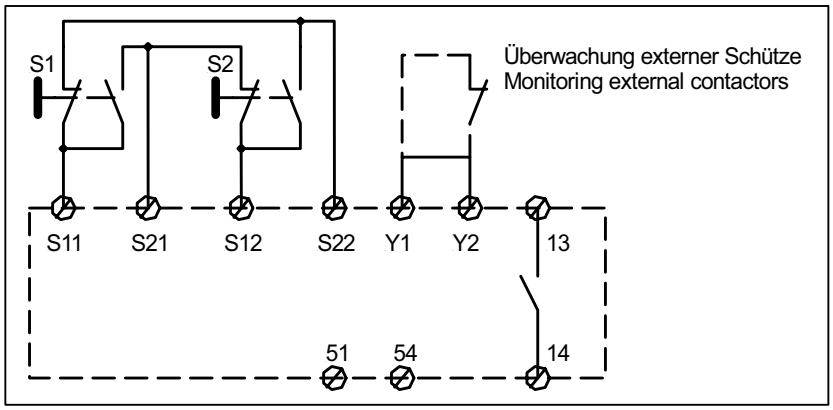
Aufbau und Funktionsweise



S11, S12, S21, S22, Y1, Y2	Eingangs- und Aktivierungskontakte
51, 54	Hilfskontakte
UM-US, 13-14	Sicherheitsstrompfade (Schließer)

Die Aktivierungs- und Eingangskontakte sind entsprechend des Verwendungszweckes zu verdrahten (s. „Montage und Inbetriebnahme“). Für das Betreiben des Gerätes muss das Gerät mit dem Inline-System verbunden werden. Über die Inline-Busklemme oder eine Einspeiseklemme wird die Spannungsversorgung von 24V/DC übernommen. Es leuchtet die LED „UM“.

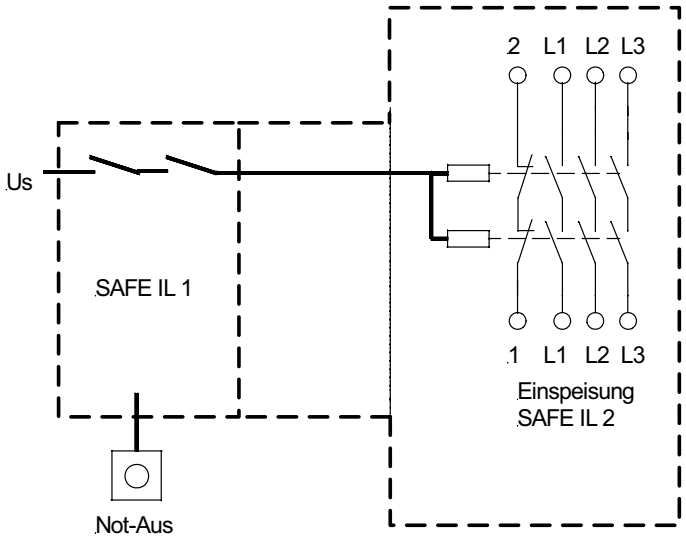
Zum Start muss die Klemme für den Rückführkreis Y1 mit Y2 überbrückt werden (Rückmeldung Schützkontrolle).
Das Sicherheitsschaltgerät SAFE ILZ aktiviert die Freigabestromkreise nur mit geschlossenem Rückführkreis (Y1-Y2).

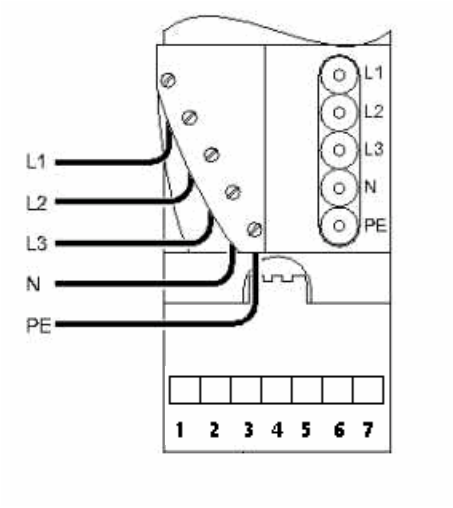


d) SAFE IL2

Trennschalter für Laststromkreise (z.B. Drehstrommotoren)

Das Sicherheitsrelais SAFE IL2 ist bestimmt für den Einsatz in Verbindung mit SAFE ILL.
Einsetzbar für alle Sicherheitskategorien einschließlich Sicherheitskategorie 4.





L1, L2, L3 Drehstromeinspeisung
1, 2 Öffnerkontakt für Rückführkreis

Wirkungsweise:

Für das Betreiben des Gerätes muss das Gerät mit dem Inline System verbunden werden. Über die Einspeise- und Segmentklemmen wird die Spannungsversorgung von der Interbus-Inline Station übernommen. Nach aktivieren von SAFE IL1 schaltet der Schließerkontakt die Segmentspannung „Us“ durch. Es leuchtet die LED „Us“. Dadurch wird an die Spulen der Schütze eine Spannung von 24VDC angelegt und das SAFE IL2 schaltet.

Um sicherzustellen, dass bei verschweißen der Kontakte von SAFE IL2 die Anlage nicht neu gestartet werden kann müssen die Öffner-Kontakte (Klemmen 1 und 2) in reihe zum Start Taster von SAFE IL1 geschaltet werden.

SAFE IL2 ist eine Kontakterweiterung für SAFE IL1. Mit SAFE IL2 können hohe Lasten und Ströme geschaltet werden.
SAFE IL 2 kann zusammen mit dem Motorschalter MLR oder ELR von Phoenix Contact betrieben werden.

Sicherheitskategorie

Mit SAFE IL2 sind Applikationen bis zur Sicherheitskategorie 4 möglich.

11 Anwendungsbeispiele für Bus Module

a) AS-Interface

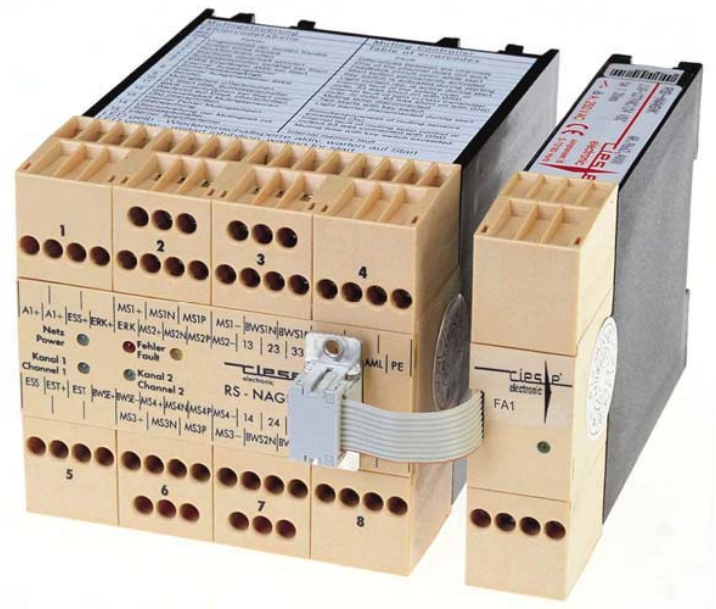
Einfaches binäres Bussystem auf der unteren Feldbusebene.
Wird vorzugsweise für Sensoren verwendet

Kenndaten:

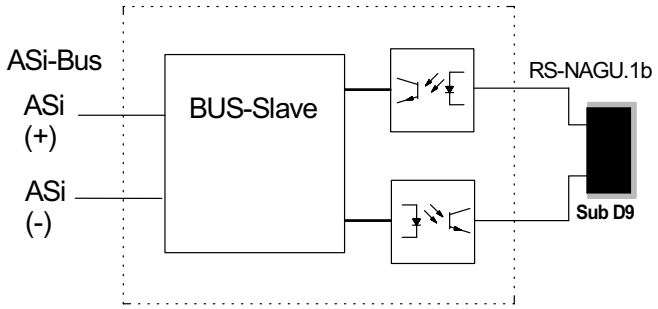
- Master-Slave System
- Spannungsversorgung und Signalübertragung über eine gemeinsame, ungeschirmte 2-polige Leitung
- Sehr störsichere Übertragung der Daten
- Bis zu 62 Busteilnehmer (Slaves) an einem einzigen Master / Buskabel anschließbar
- Jede beliebige Struktur der Leitungen denkbar → Baumstruktur
- Maximale Leitungslänge des Buskabels bis zu 100 m bzw. mit Repeatern 300m
- Verschiedene Lieferanten von Busmastern (Stand Alone Geräte oder PC-Steckkarten) sind bereits auf dem Markt
- Durch Koppelmodule ist ein Anschluss an „höhere“ Bussysteme problemlos möglich

FA1 AS-I-Bus-Interface

Das FA1 ist für den Einsatz in industriellen ASI-Netzwerken in Verbindung mit RS-NAGU.1b.

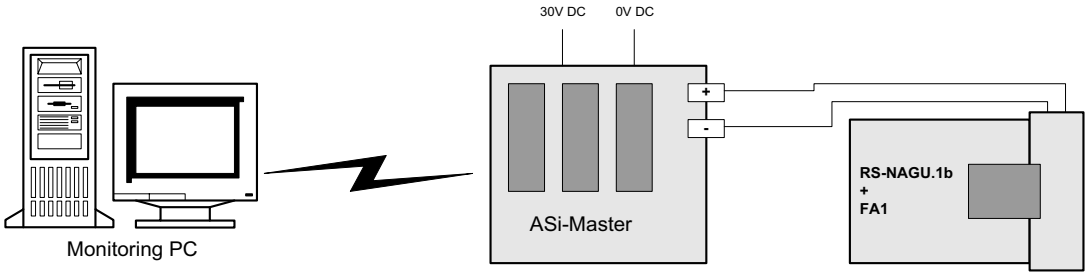


Aufbau und Funktionsweise



Für das Betreiben des Gerätes muss an den Klemmen ASI+ und ASI- die ASI-Signalleitung (gelb) angeschlossen werden. Der Sub-D9 Stecker muss mit einem RS-NAGU.1b verbunden werden. Weitere Anschlüsse sind nicht nötig.

Anschlussschema



b) Interbus

Einsatz bei industriellen Anlagen zur Steuerung von Fertigungsstraßen, im Maschinen- und Anlagenbau, Verfahrenstechnik

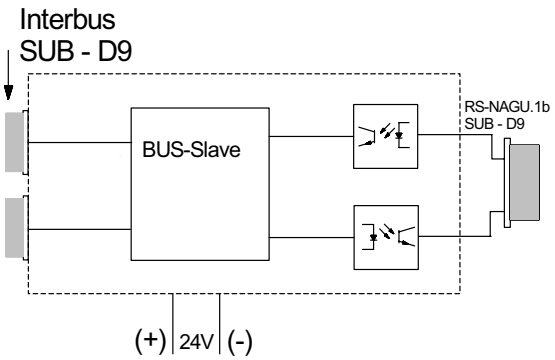
Kenndaten:

- Master-Slave System
- Punkt-zu-Punkt-Struktur → Ringsystem
- feste Telegramm-Länge
- Übertragungsrate: 500 kBit/s /2Mbit/s
- max. 4096 E/A-Punkte
- Buslänge: 400m (zwischen zwei Fernbus-Teilnehmern)
- Gesamtlänge: max.13 km

FI1 INTERBUS Interface

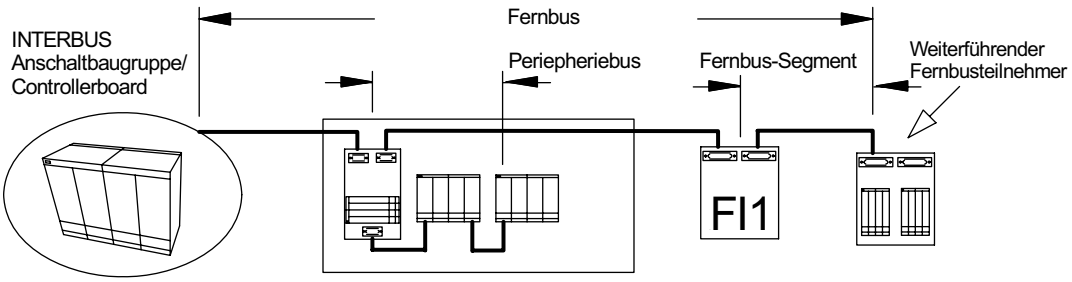
Das FI1 ist für den Einsatz in industriellen INTERBUS-Netzwerken in Verbindung mit RS-NAGU.1b.

Aufbau und Funktionsweise



Für das Betreiben des Gerätes muss der RS-NAGU Sub-D9 Stecker mit einem RS-NAGU.1b verbunden werden. Die Interbus SUB-D9 Stecker sind mit Interbus zu verbinden. Weitere Anschlüsse sind nicht nötig.

Anschlussschema



LUCOM GmbH * Ansbacher Str. 2a * 90513 Zirndorf * Tel. 09127/59 460-10 * Fax. 09127/59 460-20 * www.lucom.de

G Sonstiges

1 Stichwortverzeichnis

Applikationen für Mutingsteuerungen ... 87
AS-Interface ... 140

Banner ... 88
Bernstein ... 88
BG-GS-ET-15 ... 18
BUS ... 38

CAN-BUS ... 133
Cedes ... 88

Datasensor ... 88
Device-Net ... 133
DIN EN 574 ... 22
DIN EN 60204 ... 12
DIN EN 61158-2 ... 8
DIN EN 61496-1 ... 25
DIN EN ISO 12100 1/2 ... 6

EN 1050 ... 6
EN 1088 ... 7
EN 115 ... 8
EN 12100 ... 6
EN 12415 ... 8
EN 13849-1 ... 7
EN 1760 ... 31
EN 1760-1/2 ... 7
EN 1889-1 ... 8
EN 201 ... 8
EN 415-4 ... 8
EN 418 ... 7, 12
EN 474-1 ... 8
EN 50170 ... 8
EN 50254 ... 8
EN 50295 ... 8
EN 574 ... 7, 24
EN 60204-31 ... 8
EN 61158 ... 8
EN 61496-1 ... 7
EN 62061 ... 7
EN 692 ... 8
EN 693 ... 8
EN 775 ... 8
EN 791 ... 8
EN 81-1 ... 8
EN 81-3 ... 8
EN 815 ... 8
EN 8901 ... 8
EN 954-1 ... 7, 22
EN ISO 11111 ... 8
EN ISO 14121-1 ... 6
EN/IEC 61508 ... 6
Erweiterungsmodule ... 34
Ethenet ... 133

Fissler ... 88
Freigabestromkreise ... 24, 29

Gleichzeitigkeit ... 23
Guardscan ... 88

Honeywell ... 88

Impressum ... 2
Ines ... 88
Inline ... 133
Interbus ... 140, 142

Jay ... 88

Leuze Lumiflex ... 88
Lichtgitter ... 25
Lichtgittern ... 87
Lichtschranken ... 87

Maschinenrichtlinie ... 6
Muting ... 27, 28, 29

NAIS ... 88
Normentypen ... 6
Normenüberblick ... 6
Not-Aus ... 16
Not-Aus-Schaltrelais ... 63, 70

Omron ... 88

Pauly ... 88
Profibus ... 133

REER ... 88
RS – NAGMP / RS-NAGMP.1 ... 54
RS.NAGP ... 51
RS-FI1 ... 142
RS-NAGA / RS-NAGAO ... 67
RS-NAGL ... 25
RS-NAGL / RS-NAGL.1 ... 85
RS-NAGP ... 52
RS-NAGT / RS-NAGT.1 ... 72
RS-NAGU ... 27, 28, 29
RS-NAGU.1 ... 25
RS-NAGU.12 ... 25
RS-NAGU.1b ... 25
RS-NAGU.2f ... 25
RS-NAGV ... 59
RS-NAGX 5 ... 129
RS-NAGZ ... 23, 79

SAFE 1 ... 40
SAFE 2 / 2.1 ... 21
SAFE 2 / SAFE 2.1 ... 42
SAFE 2.2 ... 32, 33, 66
SAFE 4 ... 16
SAFE 4 / SAFE 4.1 ... 44
SAFE 5 / SAFE 5.1 ... 46
SAFE C1 ... 61
SAFE CL ... 25, 80
SAFE CM ... 63
SAFE CZ ... 23, 76
SAFE IL1 ... 134
SAFE IL2 ... 139
SAFE ILL ... 25, 136, 137
SAFE ILZ ... 23, 138
SAFE L ... 25
SAFE L / SAFE L.1 ... 84
SAFE L.1 ... 25
SAFE L.2 ... 25, 83
SAFE M ... 32, 65
SAFE S.10 ... 48
SAFE S.6 ... 48
SAFE T ... 70
SAFE T ON ... 71
SAFE X4 ... 34
SAFE Z ... 23, 24, 79
SAFE Z.2 ... 23, 24, 78
Schneider ... 88
Schützkombinationen ... 35
Schutztürüberwachung ... 21
Schutztürwächter ... 63, 70
Schütztürwächter ... 40
Schutzürwächter ... 19
Sicherheitsleisten ... 31
Sicherheitsmatten ... 31
Sicherheitsschalter ... 18
Sick ... 88
Siemens ... 88
STI ... 88
SUNX ... 88

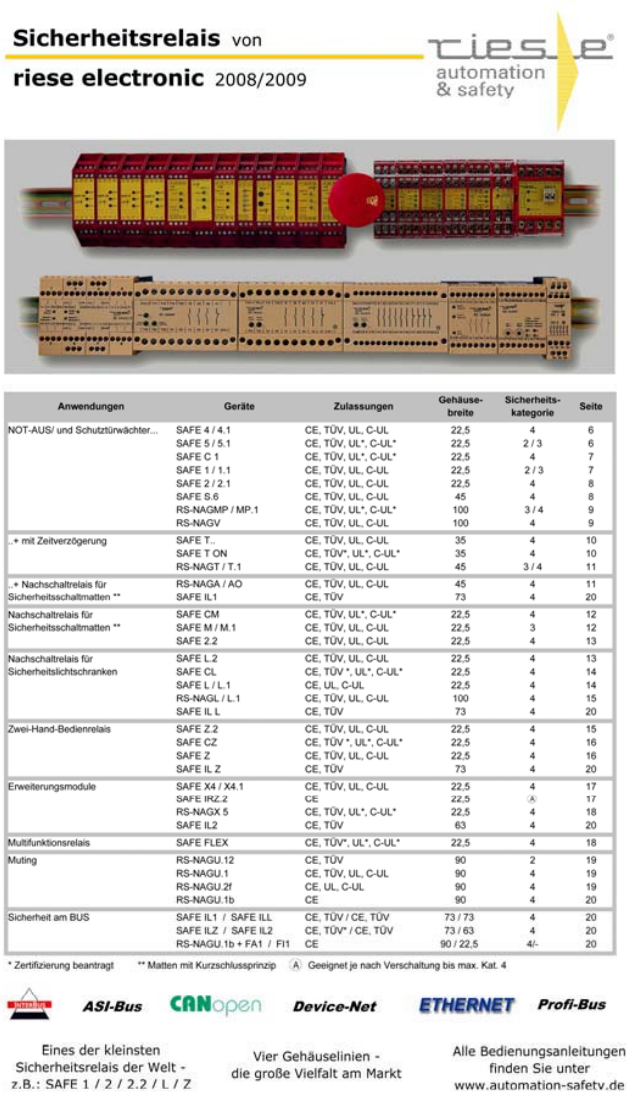
Technogr ... 88

Visolux ... 88

Wenglor ... 88
Zweihandbedienrelais ... 76
Zweihandbedienung ... 22

2 Sicherheitsrelais

(bei Bedarf bitte Unterlagen anfordern)


Sicherheitsrelais von
riese electronic 2008/2009
automation & safety
Anwendungen | Geräte | Zulassungen | Gehäuse-breite | Sicherheits-kategorie | Seite
NOT-AUS/ und Schutztürwächter... | SAFE 4 / 4.1 | CE, TÜV, UL, C-UL | 22,5 | 4 | 6
SAFE 5 / 5.1 | CE, TÜV, UL*, C-UL* | 22,5 | 2 / 3 | 6
SAFE C 1 | CE, TÜV, UL*, C-UL* | 22,5 | 4 | 7
SAFE 1 / 1.1 | CE, TÜV, UL, C-UL | 22,5 | 2 / 3 | 7
SAFE 2 / 2.1 | CE, TÜV, UL, C-UL | 22,5 | 4 | 8
SAFE S.6 | CE, TÜV, UL, C-UL | 45 | 4 | 8
RS-NAGMP / MP.1 | CE, TÜV, UL*, C-UL* | 100 | 3 / 4 | 9
RS-NAGV | CE, TÜV, UL, C-UL | 100 | 4 | 9
..+ mit Zeitverzögerung | SAFE T.. | CE, TÜV, UL, C-UL | 35 | 4 | 10
SAFE T ON | CE, TÜV*, UL*, C-UL* | 35 | 4 | 10
RS-NAGT / T.1 | CE, TÜV, UL, C-UL | 45 | 3 / 4 | 11
..+ Nachschaltrelais für Sicherheitsschaltmatten ** | RS-NAGA / AO | CE, TÜV, UL, C-UL | 45 | 4 | 11
SAFE IL1 | CE, TÜV | 73 | 4 | 20
Nachschaltrelais für Sicherheitsschaltmatten ** | SAFE CM | CE, TÜV, UL*, C-UL* | 22,5 | 4 | 12
SAFE M / M.1 | CE, TÜV, UL, C-UL | 22,5 | 3 | 12
SAFE 2.2 | CE, TÜV, UL, C-UL | 22,5 | 4 | 13
Nachschaltrelais für Sicherheitslichtschranken | SAFE L.2 | CE, TÜV, UL, C-UL | 22,5 | 4 | 13
SAFE CL | CE, TÜV *, UL*, C-UL* | 22,5 | 4 | 14
SAFE L / L.1 | CE, UL, C-UL | 22,5 | 4 | 14
RS-NAGL / L.1 | CE, TÜV, UL, C-UL | 100 | 4 | 15
SAFE IL L | CE, TÜV | 73 | 4 | 20
Zwei-Hand-Bedienrelais | SAFE Z.2 | CE, TÜV, UL, C-UL | 22,5 | 4 | 15
SAFE CZ | CE, TÜV *, UL*, C-UL* | 22,5 | 4 | 16
SAFE Z | CE, TÜV, UL, C-UL | 22,5 | 4 | 16
SAFE IL Z | CE, TÜV | 73 | 4 | 20
Erweiterungsmodule | SAFE X4 / X4.1 | CE, TÜV, UL, C-UL | 22,5 | 4 | 17
SAFE IRZ.2 | CE | 22,5 | A | 17
RS-NAGX 5 | CE, TÜV, UL*, C-UL* | 22,5 | 4 | 18
SAFE IL2 | CE, TÜV | 63 | 4 | 20
Multifunktionsrelais | SAFE FLEX | CE, TÜV*, UL*, C-UL* | 22,5 | 4 | 18
Muting | RS-NAGU.12 | CE, TÜV | 90 | 2 | 19
RS-NAGU.1 | CE, TÜV, UL, C-UL | 90 | 4 | 19
RS-NAGU.2f | CE, UL, C-UL | 90 | 4 | 19
RS-NAGU.1b | CE | 90 | 4 | 20
Sicherheit am BUS | SAFE IL1 / SAFE ILL | CE, TÜV / CE, TÜV | 73 / 73 | 4 | 20
SAFE ILZ / SAFE IL2 | CE, TÜV* / CE, TÜV | 73 / 63 | 4 | 20
RS-NAGU.1b + FA1 / FI1 | CE | 90 / 22,5 | 4/- | 20
* Zertifizierung beantragt ** Matten mit Kurzschlussprinzip A Geeignet je nach Verschaltung bis max. Kat. 4
ASI-Bus
CANopen
Device-Net
ETHERNET
Profi-Bus
Eines der kleinsten Sicherheitsrelais der Welt - z.B.: SAFE 1 / 2 / 2.2 / L / Z
Vier Gehäuselinien - die große Vielfalt am Markt
Alle Bedienungsanleitungen finden Sie unter www.automation-safety.de

3 Infos zum Geschäftsbereich EMS (electronic manufacuring services):

riese electronic manufacturing service
Entwicklung, Produktion und Prüfung kundenspezifischer, elektronischer Baugruppen und Geräte
www.riese-electronic.de
riese electronic manufacturing service
Ihr EMS-Dienstleister...
...und Systemlieferant für elektronische Geräte und Baugruppen
► Unser Kundenkreis ist u.a. Maschinenbau, Automatisierungstechnik, Automotive, Medizintechnik, Schaltgerätebau und Apparatebau.
► Wir fertigen mit 120 Mitarbeitern an den Standorten Horb (Baden- Württemberg, Stammhaus) und Zeulenroda- Triebes (Thüringen).
► Partnerfertigung in China und Ungarn

Besonderheiten:

- 100% Computergetestet
- viele 12 V Relais
- teilweise bei VW, AUDI und BMW gelistet

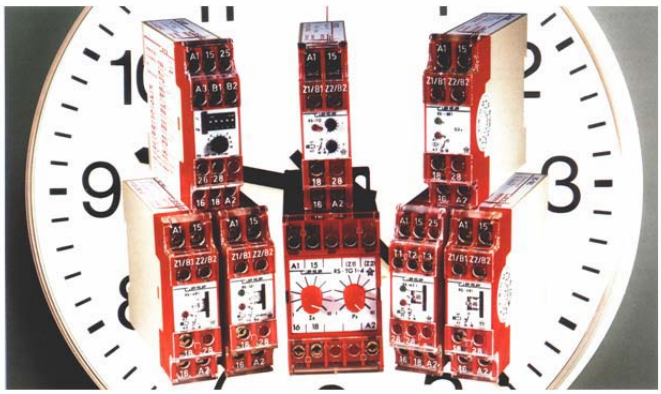
4 Zeitrelais

(bei Bedarf bitte Unterlagen anfordern)

5 Messrelais

(bei Bedarf bitte Unterlagen anfordern)

Zeitrelais von riese

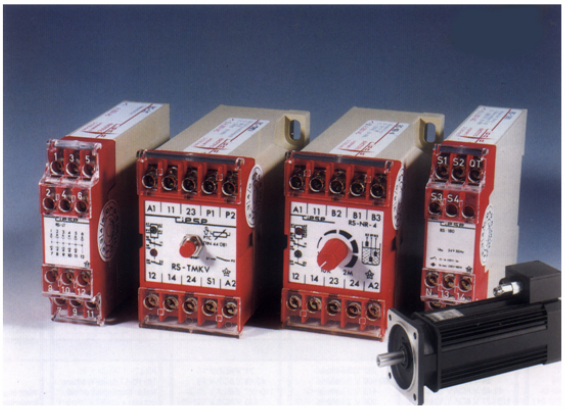


Anwendungen	Relaisbezeichnungen (alle mit CE)	Spalte	Sicherheits-kategorie nach EN 954
anzugverzögert	RS-VR1, RS-VR2, RS-ZR1, RS-ZR2, RS-ER1, RS-ER2, RS-ERF, RS-EB, RS-LR1, RS-LR2, RS-LZ1, RS-LZ2, RS-LZF	1 2, 3 4, 5, 6 7, 8	1 1 1 1
abfallverzögert	RS-AR1, RS-AR2, RS-AZ1, RS-AZ2, RS-LA1, RS-LA2, RS-AZS	9,10 11, 12	1 1
blinkend	RS-BR1, RS-BR2, RS-BRS1, RS-BRS2	13, 14	1
taktend	RS-TG1, RS-TG2, RS-TGI1, RS-TGI2	15, 16	1
multifunktional	RS-MF	17	1
wischend	RS-EI1, RS-EI2, RS-EIF, RS-WAR, RS-WAR2	18, 19, 20	1 1
Stern-Dreieck-Relais	RS-SD, RS-SDS	21, 22	1

Besonderheiten:

- 100% Computergetestet
- viele 12V Relais
- Relais für Bahnanwendungen
- viele kundenspezifische Relais

Messrelais von riese



Anwendungen	Relaisbezeichnung (alle mit CE)	Spalte	Sicherheits-kategorie nach EN 954
Kaltleiterauslöserelais	RS-TMSA, RS-TMSA-2 RS-TMKA, RS-TMKA-2 RS-TMSW, RS-TMSW-2 RS-TMKW, RS-TMKW-2 RS-TMSV, RS-TMSV-2 RS-TMKV, RS-TMKV-2 Kaltleit.relais im 22,5 mm Gehäuse RS-TMVW	1 2 3 4 5 6 8 7	1 1 1 1 1 1 1 1
Niveaurelais	RS-NR4, RS-NRU-4 RS-NR2	9,10 11	1, 1 1
Stromrelais	RS-185-4, RS-186-4 RS-187-4, RS-188-4	12, 13 14, 15	1, 1 1, 1
Spannungsrelais	RS-190-4, RS-191-4 RS-192-4, RS-193-4	16, 17 18, 19	1, 1 1, 1
Phasenrelais	RS-PH1-4	20	1
Industrieschaltrelais	RS-IR2	21	1

Besonderheiten:

- 100% Computergetestet
- viele Niveaurelais
- teilweise bei VW gelistet
- viele kundenspezifische Relais